

ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Publication number: JP2001052870

Publication date: 2001-02-23

Inventor: KOBORI ISAMU; INOUE TETSUJI; FUJITA TETSUJI;
NAKATANI KENJI

Applicant: TDK CORP

Classification:

- international: **C09K11/06; H01L51/50; H05B33/12; H05B33/14;
H05B33/22; H05B33/26; C09K11/06; H01L51/50;
H05B33/12; H05B33/14; H05B33/22; H05B33/26; (IPC1-
7): H05B33/14; C09K11/06; H05B33/12; H05B33/22;
H05B33/26**

- European:

Application number: JP19990345071 19991203

Priority number(s): JP19990345071 19991203; JP19990157176 19990603

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001052870

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently emit the blue light with excellent reliability by including a hole injection transporting compound and/or an electron injection transporting compound included in a hole transfer layer and/or an electron transfer layer as a host compound in a blue light emitting layer.
SOLUTION: As a host compound to be included in a blue light emitting layer, a compound, which emits the blue light, such as a phenylanthracene derivative is desirably used. In the case where the host material of the blue light emitting layer does not have the blue light emitting characteristic, a dopant can be used so as to change the light emitting characteristic for blue light emission, and as a dopant, a styryl group amine compound or the like is used. As the blue light emitting layer, a mixture layer of an electron injection and transfer compound (A) and a hole injection and transfer compound (B) can be used. In this case, the component A and the component B can be mixed evenly, or distributed in the film thickness direction so that concentration of the component B is higher at a hole transfer layer side and that concentration of the component A is higher at the electron transfer layer side.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(10) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-52870

(P2001-52870A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

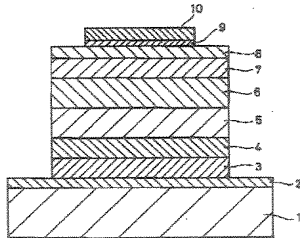
(5) Int.Cl. ⁷		識別記号		F I		B		テラード (参考)	
H 0 5 B	33/14			H 0 5 B	33/14			B	
C 0 9 K	11/06	6 2 0		C 0 9 K	11/06	6 2 0		C	
H 0 5 B	33/12			H 0 5 B	33/12			E	
	33/22				33/22			A	
		審査請求		未請求		請求項の数27		〇 L (全 48 頁)	
								最終頁に続く	
(21) 出願番号		特願平11-345071		(71) 出願人		000003967			
						ティーディーケー株式会社			
(22) 出願日		平成11年12月3日 (1999.12.3)				東京都中央区日本橋一丁目13番1号			
(31) 優先権主張番号		特願平11-157176		(72) 発明者		小堀 勇			
(32) 優先日		平成11年6月8日 (1999.6.8)				東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内			
(33) 優先権主張国		日本 (J P)				井上 俊司			
						東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケー株式会社内			
						10002895			
						弁理士 石井 陽一			
								最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 有機EL素子

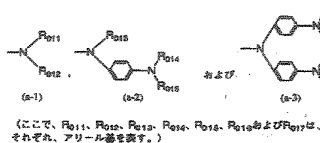
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 青色発光が効率よく得られ、さらには青色発光を含めた多色発光への対応が可能で、かつ高輝度で長寿命の有機EL素子を提供する。

【解決手段】 発光層に隣接するホール輸送層4および/または電子輸送層7中のホール注入輸送性化合物および/または電子注入輸送性化合物をホスト材料とする青色発光層を設けるか、青色発光層とアルカリ金属のハロゲン化合物または酸化物を構成材料とした陰極とを組み合わせた有機EL素子とする。



(3) 開2001-52870 (P2001-510A)



No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₉	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R _{19,20}	R _{21,22}
1-1	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-2	-Ph	-H	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H
1-3	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H
1-4	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H
1-5	-Ph	-H	-Ph	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H	-H
1-6	-Ph	-H	-Ph	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H	-H
1-7	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H
1-8	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-OPh	-H	-H	-OPh	-H	-H	-H
1-9	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-OMe	-H	-H	-OMe	-H	-H	-H
1-10	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H
1-11	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-p-Ph	-H	-H	-p-Ph	-H	-H	-H
1-12	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-m-Ph	-H	-H	-m-Ph	-H	-H	-H
1-13	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-o-Ph	-H	-H	-o-Ph	-H	-H	-H
1-14	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-NPh ₂	-H	-H	-NPh ₂	-H	-H	-H
1-15	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-H
1-16	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-17	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【化12】

{0051}

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₉	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R _{19,20}	R _{21,22}
1-18	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-19	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H
1-20	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H
1-21	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H
1-22	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H	-H
1-23	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H
1-24	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H
1-25	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-OPh	-H	-H	-OPh	-H	-H	-H
1-26	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-OMe	-H	-H	-OMe	-H	-H	-H
1-27	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-Me	-H	-H	-Me	-H	-H	-H
1-28	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-p-Ph	-H	-H	-H
1-29	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-m-Ph	-H	-H	-m-Ph	-H	-H	-H
1-30	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-o-Ph	-H	-H	-o-Ph	-H	-H	-H
1-31	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-NPh ₂	-H	-H	-NPh ₂	-H	-H	-H
1-32	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-H
1-33	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-34	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【化13】

{0052}

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₉	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R _{19,20}	R _{21,22}
1-35	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-36	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-37	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-38	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-39	-m-Ph	-H	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-40	-m-Ph	-H	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-41	-m-Ph	-H	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-42	-m-Ph	-H	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-43	-o-Ph	-H	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-44	-o-Ph	-H	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-45	-o-Ph	-H	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-46	-o-Ph	-H	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-47	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-p-Ph	-H	-H	-p-Ph	-H	-H	-H
1-48	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-NPh ₂	-H	-H	-NPh ₂	-H	-H	-H
1-49	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-N(C ₆ H ₅) ₂	-H	-H	-H
1-50	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-51	-p-Ph	-H	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【化14】

【化15】

{0053}

{0054}

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₉	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₁₇	R ₁₈	R _{19,20}	R _{21,22}
1-52	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-53	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-54	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-55	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-56	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-57	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-58	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-59	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-m-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-60	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-61	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-62	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-63	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-o-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-64	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-65	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-66	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-67	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H
1-68	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-p-Ph	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H	-H

【化16】

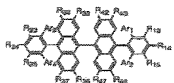
【化17】

{0055}

{0056}

[illegible]

【0057】
【化18】



【0058】
【化19】

No.	A_1	A_2	A_3	A_4	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_{11}	B_{12}	B_{13}	B_{14}	B_{15}	B_{16}	B_{17}	B_{18}	B_{19}	B_{20}	B_{21}	B_{22}	B_{23}	B_{24}	B_{25}	B_{26}	B_{27}	B_{28}	B_{29}	B_{30}	B_{31}	B_{32}	B_{33}	B_{34}	B_{35}	B_{36}	B_{37}	B_{38}	B_{39}	B_{40}	B_{41}	B_{42}	B_{43}	B_{44}	B_{45}	B_{46}	B_{47}	B_{48}	B_{49}	B_{50}	B_{51}	B_{52}	B_{53}	B_{54}	B_{55}	B_{56}	B_{57}	B_{58}	B_{59}	B_{60}	B_{61}	B_{62}	B_{63}	B_{64}	B_{65}	B_{66}	B_{67}	B_{68}	B_{69}	B_{70}	B_{71}	B_{72}	B_{73}	B_{74}	B_{75}	B_{76}	B_{77}	B_{78}	B_{79}	B_{80}	B_{81}	B_{82}	B_{83}	B_{84}	B_{85}	B_{86}	B_{87}	B_{88}	B_{89}	B_{90}	B_{91}	B_{92}	B_{93}	B_{94}	B_{95}	B_{96}	B_{97}	B_{98}	B_{99}	B_{100}	B_{101}	B_{102}	B_{103}	B_{104}	B_{105}	B_{106}	B_{107}	B_{108}	B_{109}	B_{110}	B_{111}	B_{112}	B_{113}	B_{114}	B_{115}	B_{116}	B_{117}	B_{118}	B_{119}	B_{120}	B_{121}	B_{122}	B_{123}	B_{124}	B_{125}	B_{126}	B_{127}	B_{128}	B_{129}	B_{130}	B_{131}	B_{132}	B_{133}	B_{134}	B_{135}	B_{136}	B_{137}	B_{138}	B_{139}	B_{140}	B_{141}	B_{142}	B_{143}	B_{144}	B_{145}	B_{146}	B_{147}	B_{148}	B_{149}	B_{150}	B_{151}	B_{152}	B_{153}	B_{154}	B_{155}	B_{156}	B_{157}	B_{158}	B_{159}	B_{160}	B_{161}	B_{162}	B_{163}	B_{164}	B_{165}	B_{166}	B_{167}	B_{168}	B_{169}	B_{170}	B_{171}	B_{172}	B_{173}	B_{174}	B_{175}	B_{176}	B_{177}	B_{178}	B_{179}	B_{180}	B_{181}	B_{182}	B_{183}	B_{184}	B_{185}	B_{186}	B_{187}	B_{188}	B_{189}	B_{190}	B_{191}	B_{192}	B_{193}	B_{194}	B_{195}	B_{196}	B_{197}	B_{198}	B_{199}	B_{200}	B_{201}	B_{202}	B_{203}	B_{204}	B_{205}	B_{206}	B_{207}	B_{208}	B_{209}	B_{210}	B_{211}	B_{212}	B_{213}	B_{214}	B_{215}	B_{216}	B_{217}	B_{218}	B_{219}	B_{220}	B_{221}	B_{222}	B_{223}	B_{224}	B_{225}	B_{226}	B_{227}	B_{228}	B_{229}	B_{230}	B_{231}	B_{232}	B_{233}	B_{234}	B_{235}	B_{236}	B_{237}	B_{238}	B_{239}	B_{240}	B_{241}	B_{242}	B_{243}	B_{244}	B_{245}	B_{246}	B_{247}	B_{248}	B_{249}	B_{250}	B_{251}	B_{252}	B_{253}	B_{254}	B_{255}	B_{256}	B_{257}	B_{258}	B_{259}	B_{260}	B_{261}	B_{262}	B_{263}	B_{264}	B_{265}	B_{266}	B_{267}	B_{268}	B_{269}	B_{270}	B_{271}	B_{272}	B_{273}	B_{274}	B_{275}	B_{276}	B_{277}	B_{278}	B_{279}	B_{280}	B_{281}	B_{282}	B_{283}	B_{284}	B_{285}	B_{286}	B_{287}	B_{288}	B_{289}	B_{290}	B_{291}	B_{292}	B_{293}	B_{294}	B_{295}	B_{296}	B_{297}	B_{298}	B_{299}	B_{300}	B_{301}	B_{302}	B_{303}	B_{304}	B_{305}	B_{306}	B_{307}	B_{308}	B_{309}	B_{310}	B_{311}	B_{312}	B_{313}	B_{314}	B_{315}	B_{316}	B_{317}	B_{318}	B_{319}	B_{320}	B_{321}	B_{322}	B_{323}	B_{324}	B_{325}	B_{326}	B_{327}	B_{328}	B_{329}	B_{330}	B_{331}	B_{332}	B_{333}	B_{334}	B_{335}	B_{336}	B_{337}	B_{338}	B_{339}	B_{340}	B_{341}	B_{342}	B_{343}	B_{344}	B_{345}	B_{346}	B_{347}	B_{348}	B_{349}	B_{350}	B_{351}	B_{352}	B_{353}	B_{354}	B_{355}	B_{356}	B_{357}	B_{358}	B_{359}	B_{360}	B_{361}	B_{362}	B_{363}	B_{364}	B_{365}	B_{366}	B_{367}	B_{368}	B_{369}	B_{370}	B_{371}	B_{372}	B_{373}	B_{374}	B_{375}	B_{376}	B_{377}	B_{378}	B_{379}	B_{380}	B_{381}	B_{382}	B_{383}	B_{384}	B_{385}	B_{386}	B_{387}	B_{388}	B_{389}	B_{390}	B_{391}	B_{392}	B_{393}	B_{394}	B_{395}	B_{396}	B_{397}	B_{398}	B_{399}	B_{400}	B_{401}	B_{402}	B_{403}	B_{404}	B_{405}	B_{406}	B_{407}	B_{408}	B_{409}	B_{410}	B_{411}	B_{412}	B_{413}	B_{414}	B_{415}	B_{416}	B_{417}	B_{418}	B_{419}	B_{420}	B_{421}	B_{422}	B_{423}	B_{424}	B_{425}	B_{426}	B_{427}	B_{428}	B_{429}	B_{430}	B_{431}	B_{432}	B_{433}	B_{434}	B_{435}	B_{436}	B_{437}	B_{438}	B_{439}	B_{440}	B_{441}	B_{442}	B_{443}	B_{444}	B_{445}	B_{446}	B_{447}	B_{448}	B_{449}	B_{450}	B_{451}	B_{452}	B_{453}	B_{454}	B_{455}	B_{456}	B_{457}	B_{458}	B_{459}	B_{460}	B_{461}	B_{462}	B_{463}	B_{464}	B_{465}	B_{466}	B_{467}	B_{468}	B_{469}	B_{470}	B_{471}	B_{472}	B_{473}	B_{474}	B_{475}	B_{476}	B_{477}	B_{478}	B_{479}	B_{480}	B_{481}	B_{482}	B_{483}	B_{484}	B_{485}	B_{486}	B_{487}	B_{488}	B_{489}	B_{490}	B_{491}	B_{492}	B_{493}	B_{494}	B_{495}	B_{496}	B_{497}	B_{498}	B_{499}	B_{500}	B_{501}	B_{502}	B_{503}	B_{504}	B_{505}	B_{506}	B_{507}	B_{508}	B_{509}	B_{510}	B_{511}	B_{512}	B_{513}	B_{514}	B_{515}	B_{516}	B_{517}	B_{518}	B_{519}	B_{520}	B_{521}	B_{522}	B_{523}	B_{524}	B_{525}	B_{526}	B_{527}	B_{528}	B_{529}	B_{530}	B_{531}	B_{532}	B_{533}	B_{534}	B_{535}	B_{536}	B_{537}	B_{538}	B_{539}	B_{540}	B_{541}	B_{542}	B_{543}	B_{544}	B_{545}	B_{546}	B_{547}	B_{548}	B_{549}	B_{550}	B_{551}	B_{552}	B_{553}	B_{554}	B_{555}	B_{556}	B_{557}	B_{558}	B_{559}	B_{560}	B_{561}	B_{562}	B_{563}	B_{564}	B_{565}	B_{566}	B_{567}	B_{568}	B_{569}	B_{570}	B_{571}	B_{572}	B_{573}	B_{574}	B_{575}	B_{576}	B_{577}	B_{578}	B_{579}	B_{580}	B_{581}	B_{582}	B_{583}	B_{584}	B_{585}	B_{586}	B_{587}	B_{588}	B_{589}	B_{590}	B_{591}	B_{592}	B_{593}	B_{594}	B_{595}	B_{596}	B_{597}	B_{598}	B_{599}	B_{600}	B_{601}	B_{602}	B_{603}	B_{604}	B_{605}	B_{606}	B_{607}	B_{608}	B_{609}	B_{610}	B_{611}	B_{612}	B_{613}	B_{614}	B_{615}	B_{616}	B_{617}	B_{618}	B_{619}	B_{620}	B_{621}	B_{622}	B_{623}	B_{624}	B_{625}	B_{626}	B_{627}	B_{628}	B_{629}	B_{630}	B_{631}	B_{632}	B_{633}	B_{634}	B_{635}	B_{636}	B_{637}	B_{638}	B_{639}	B_{640}	B_{641}	B_{642}	B_{643}	B_{644}	B_{645}	B_{646}	B_{647}	B_{648}	B_{649}	B_{650}	B_{651}	B_{652}	B_{653}	B_{654}	B_{655}	B_{656}	B_{657}	B_{658}	B_{659}	B_{660}	B_{661}	B_{662}	B_{663}	B_{664}	B_{665}	B_{666}	B_{667}	B_{668}	B_{669}	B_{670}	B_{671}	B_{672}	B_{673}	B_{674}	B_{675}	B_{676}	B_{677}	B_{678}	B_{679}	B_{680}	B_{681}	B_{682}	B_{683}	B_{684}	B_{685}	B_{686}	B_{687}	B_{688}	B_{689}	B_{690}	B_{691}	B_{692}	B_{693}	B_{694}	B_{695}	B_{696}	B_{697}	B_{698}	B_{699}	B_{700}	B_{701}	B_{702}	B_{703}	B_{704}	B_{705}	B_{706}	B_{707}	B_{708}	B_{709}	B_{710}	B_{711}	B_{712}	B_{713}	B_{714}	B_{715}	B_{716}	B_{717}	B_{718}	B_{719}	B_{720}	B_{721}	B_{722}	B_{723}	B_{724}	B_{725}	B_{726}	B_{727}	B_{728}	B_{729}	B_{730}	B_{731}	B_{732}	B_{733}	B_{734}	B_{735}	B_{736}	B_{737}	B_{738}	B_{739}	B_{740}	B_{741}	B_{742}	B_{743}	B_{744}	B_{745}	B_{746}	B_{747}	B_{748}	B_{749}	B_{750}	B_{751}	B_{752}	B_{753}	B_{754}	B_{755}	B_{756}	B_{757}	B_{758}	B_{759}	B_{760}	B_{761}	B_{762}	B_{763}	B_{764}	B_{765}	B_{766}	B_{767}	B_{768}	B_{769}	B_{770}	B_{771}	B_{772}	B_{773}	B_{774}	B_{775}	B_{776}	B_{777}	B_{778}	B_{779}	B_{780}	B_{781}	B_{782}	B_{783}	B_{784}	B_{785}	B_{786}	B_{787}	B_{788}	B_{789}	B_{790}	B_{791}	B_{792}	B_{793}	B_{794}	B_{795}	B_{796}	B_{797}	B_{798}	B_{799}	B_{800}	B_{801}	B_{802}	B_{803}	B_{804}	B_{805}	B_{806}	B_{807}	B_{808}	B_{809}	B_{810}	B_{811}	B_{812}	B_{813}	B_{814}	B_{815}	B_{816}	B_{817}	B_{818}	B_{819}	B_{820}	B_{821}	B_{822}	B_{823}	B_{824}	B_{825}	B_{826}	B_{827}	B_{828}	B_{829}	B_{830}	B_{831}	B_{832}	B_{833}	B_{834}	B_{835}	B_{836}	B_{837}	B_{838}	B_{839}	B_{840}	B_{841}	B_{842}	B_{843}	B_{844}	B_{845}	B_{846}	B_{847}	B_{848}	B_{849}	B_{850}	B_{851}	B_{852}	B_{853}	B_{854}	B_{855}	B_{856}	B_{857}	B_{858}	B_{859}	B_{860}	B_{861}	B_{862}	B_{863}	B_{864}	B_{865}	B_{866}	B_{867}	B_{868}	B_{869}	B_{870}	B_{871}	B_{872}	B_{873}	B_{874}	B_{875}	B_{876}	B_{877}	B_{878}	B_{879}	B_{880}	B_{881}	B_{882}	B_{883}	B_{884}	B_{885}	B_{886}	B_{887}	B_{888}	B_{889}	B_{890}	B_{891}	B_{892}	B_{893}	B_{894}	B_{895}	B_{896}	B_{897}	B_{898}	B_{899}	B_{900}	B_{901}	B_{902}	B_{903}	B_{904}	B_{905}	B_{906}	B_{907}	B_{908}	B_{909}	B_{910}	B_{911}	B_{912}	B_{913}	B_{914}	B_{915}	B_{916}	B_{917}	B_{918}	B_{919}	B_{920}	B_{921}	B_{922}	B_{923}	B_{924}	B_{925}	B_{926}	B_{927}	B_{928}	B_{929}	B_{930}	B_{931}	B_{932}	B_{933}	B_{934}	B_{935}	B_{936}	B_{937}	B_{938}	B_{939}	B_{940}	B_{941}	B_{942}	B_{943}	B_{944}	B_{945}	B_{946}	B_{947}	B_{948}	B_{949}	B_{950}	B_{951}	B_{952}	B_{953}	B_{954}	B_{955}	B_{956}	B_{957} </
-----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--------------

[0059]

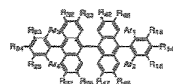
【化20】

【0060】

【化21】

No	A ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₅	A ₂₆	A ₂₇	A ₂₈	A ₂₉	A ₃₀	A ₃₁	A ₃₂	A ₃₃	A ₃₄	A ₃₅	A ₃₆	A ₃₇	A ₃₈	A ₃₉	A ₄₀	A ₄₁	A ₄₂	A ₄₃	A ₄₄	A ₄₅	A ₄₆	A ₄₇	A ₄₈	A ₄₉	A ₅₀	A ₅₁	A ₅₂	A ₅₃	A ₅₄	A ₅₅	A ₅₆	A ₅₇	A ₅₈	A ₅₉	A ₆₀	A ₆₁	A ₆₂	A ₆₃	A ₆₄	A ₆₅	A ₆₆	A ₆₇	A ₆₈	A ₆₉	A ₇₀	A ₇₁	A ₇₂	A ₇₃	A ₇₄	A ₇₅	A ₇₆	A ₇₇	A ₇₈	A ₇₉	A ₈₀	A ₈₁	A ₈₂	A ₈₃	A ₈₄	A ₈₅	A ₈₆	A ₈₇	A ₈₈	A ₈₉	A ₉₀	A ₉₁	A ₉₂	A ₉₃	A ₉₄	A ₉₅	A ₉₆	A ₉₇	A ₉₈	A ₉₉	A ₁₀₀	A ₁₀₁	A ₁₀₂	A ₁₀₃	A ₁₀₄	A ₁₀₅	A ₁₀₆	A ₁₀₇	A ₁₀₈	A ₁₀₉	A ₁₁₀	A ₁₁₁	A ₁₁₂	A ₁₁₃	A ₁₁₄	A ₁₁₅	A ₁₁₆	A ₁₁₇	A ₁₁₈	A ₁₁₉	A ₁₂₀	A ₁₂₁	A ₁₂₂	A ₁₂₃	A ₁₂₄	A ₁₂₅	A ₁₂₆	A ₁₂₇	A ₁₂₈	A ₁₂₉	A ₁₃₀	A ₁₃₁	A ₁₃₂	A ₁₃₃	A ₁₃₄	A ₁₃₅	A ₁₃₆	A ₁₃₇	A ₁₃₈	A ₁₃₉	A ₁₄₀	A ₁₄₁	A ₁₄₂	A ₁₄₃	A ₁₄₄	A ₁₄₅	A ₁₄₆	A ₁₄₇	A ₁₄₈	A ₁₄₉	A ₁₅₀	A ₁₅₁	A ₁₅₂	A ₁₅₃	A ₁₅₄	A ₁₅₅	A ₁₅₆	A ₁₅₇	A ₁₅₈	A ₁₅₉	A ₁₆₀	A ₁₆₁	A ₁₆₂	A ₁₆₃	A ₁₆₄	A ₁₆₅	A ₁₆₆	A ₁₆₇	A ₁₆₈	A ₁₆₉	A ₁₇₀	A ₁₇₁	A ₁₇₂	A ₁₇₃	A ₁₇₄	A ₁₇₅	A ₁₇₆	A ₁₇₇	A ₁₇₈	A ₁₇₉	A ₁₈₀	A ₁₈₁	A ₁₈₂	A ₁₈₃	A ₁₈₄	A ₁₈₅	A ₁₈₆	A ₁₈₇	A ₁₈₈	A ₁₈₉	A ₁₉₀	A ₁₉₁	A ₁₉₂	A ₁₉₃	A ₁₉₄	A ₁₉₅	A ₁₉₆	A ₁₉₇	A ₁₉₈	A ₁₉₉	A ₂₀₀	A ₂₀₁	A ₂₀₂	A ₂₀₃	A ₂₀₄	A ₂₀₅	A ₂₀₆	A ₂₀₇	A ₂₀₈	A ₂₀₉	A ₂₁₀	A ₂₁₁	A ₂₁₂	A ₂₁₃	A ₂₁₄	A ₂₁₅	A ₂₁₆	A ₂₁₇	A ₂₁₈	A ₂₁₉	A ₂₂₀	A ₂₂₁	A ₂₂₂	A ₂₂₃	A ₂₂₄	A ₂₂₅	A ₂₂₆	A ₂₂₇	A ₂₂₈	A ₂₂₉	A ₂₃₀	A ₂₃₁	A ₂₃₂	A ₂₃₃	A ₂₃₄	A ₂₃₅	A ₂₃₆	A ₂₃₇	A ₂₃₈	A ₂₃₉	A ₂₄₀	A ₂₄₁	A ₂₄₂	A ₂₄₃	A ₂₄₄	A ₂₄₅	A ₂₄₆	A ₂₄₇	A ₂₄₈	A ₂₄₉	A ₂₅₀	A ₂₅₁	A ₂₅₂	A ₂₅₃	A ₂₅₄	A ₂₅₅	A ₂₅₆	A ₂₅₇	A ₂₅₈	A ₂₅₉	A ₂₆₀	A ₂₆₁	A ₂₆₂	A ₂₆₃	A ₂₆₄	A ₂₆₅	A ₂₆₆	A ₂₆₇	A ₂₆₈	A ₂₆₉	A ₂₇₀	A ₂₇₁	A ₂₇₂	A ₂₇₃	A ₂₇₄	A ₂₇₅	A ₂₇₆	A ₂₇₇	A ₂₇₈	A ₂₇₉	A ₂₈₀	A ₂₈₁	A ₂₈₂	A ₂₈₃	A ₂₈₄	A ₂₈₅	A ₂₈₆	A ₂₈₇	A ₂₈₈	A ₂₈₉	A ₂₉₀	A ₂₉₁	A ₂₉₂	A ₂₉₃	A ₂₉₄	A ₂₉₅	A ₂₉₆	A ₂₉₇	A ₂₉₈	A ₂₉₉	A ₃₀₀	A ₃₀₁	A ₃₀₂	A ₃₀₃	A ₃₀₄	A ₃₀₅	A ₃₀₆	A ₃₀₇	A ₃₀₈	A ₃₀₉	A ₃₁₀	A ₃₁₁	A ₃₁₂	A ₃₁₃	A ₃₁₄	A ₃₁₅	A ₃₁₆	A ₃₁₇	A ₃₁₈	A ₃₁₉	A ₃₂₀	A ₃₂₁	A ₃₂₂	A ₃₂₃	A ₃₂₄	A ₃₂₅	A ₃₂₆	A ₃₂₇	A ₃₂₈	A ₃₂₉	A ₃₃₀	A ₃₃₁	A ₃₃₂	A ₃₃₃	A ₃₃₄	A ₃₃₅	A ₃₃₆	A ₃₃₇	A ₃₃₈	A ₃₃₉	A ₃₄₀	A ₃₄₁	A ₃₄₂	A ₃₄₃	A ₃₄₄	A ₃₄₅	A ₃₄₆	A ₃₄₇	A ₃₄₈	A ₃₄₉	A ₃₅₀	A ₃₅₁	A ₃₅₂	A ₃₅₃	A ₃₅₄	A ₃₅₅	A ₃₅₆	A ₃₅₇	A ₃₅₈	A ₃₅₉	A ₃₆₀	A ₃₆₁	A ₃₆₂	A ₃₆₃	A ₃₆₄	A ₃₆₅	A ₃₆₆	A ₃₆₇	A ₃₆₈	A ₃₆₉	A ₃₇₀	A ₃₇₁	A ₃₇₂	A ₃₇₃	A ₃₇₄	A ₃₇₅	A ₃₇₆	A ₃₇₇	A ₃₇₈	A ₃₇₉	A ₃₈₀	A ₃₈₁	A ₃₈₂	A ₃₈₃	A ₃₈₄	A ₃₈₅	A ₃₈₆	A ₃₈₇	A ₃₈₈	A ₃₈₉	A ₃₉₀	A ₃₉₁	A ₃₉₂	A ₃₉₃	A ₃₉₄	A ₃₉₅	A ₃₉₆	A ₃₉₇	A ₃₉₈	A ₃₉₉	A ₄₀₀	A ₄₀₁	A ₄₀₂	A ₄₀₃	A ₄₀₄	A ₄₀₅	A ₄₀₆	A ₄₀₇	A ₄₀₈	A ₄₀₉	A ₄₁₀	A ₄₁₁	A ₄₁₂	A ₄₁₃	A ₄₁₄	A ₄₁₅	A ₄₁₆	A ₄₁₇	A ₄₁₈	A ₄₁₉	A ₄₂₀	A ₄₂₁	A ₄₂₂	A ₄₂₃	A ₄₂₄	A ₄₂₅	A ₄₂₆	A ₄₂₇	A ₄₂₈	A ₄₂₉	A ₄₃₀	A ₄₃₁	A ₄₃₂	A ₄₃₃	A ₄₃₄	A ₄₃₅	A ₄₃₆	A ₄₃₇	A ₄₃₈	A ₄₃₉	A ₄₄₀	A ₄₄₁	A ₄₄₂	A ₄₄₃	A ₄₄₄	A ₄₄₅	A ₄₄₆	A ₄₄₇	A ₄₄₈	A ₄₄₉	A ₄₅₀	A ₄₅₁	A ₄₅₂	A ₄₅₃	A ₄₅₄	A ₄₅₅	A ₄₅₆	A ₄₅₇	A ₄₅₈	A ₄₅₉	A ₄₆₀	A ₄₆₁	A ₄₆₂	A ₄₆₃	A ₄₆₄	A ₄₆₅	A ₄₆₆	A ₄₆₇	A ₄₆₈	A ₄₆₉	A ₄₇₀	A ₄₇₁	A ₄₇₂	A ₄₇₃	A ₄₇₄	A ₄₇₅	A ₄₇₆	A ₄₇₇	A ₄₇₈	A ₄₇₉	A ₄₈₀	A ₄₈₁	A ₄₈₂	A ₄₈₃	A ₄₈₄	A ₄₈₅	A ₄₈₆	A ₄₈₇	A ₄₈₈	A ₄₈₉	A ₄₉₀	A ₄₉₁	A ₄₉₂	A ₄₉₃	A ₄₉₄	A ₄₉₅	A ₄₉₆	A ₄₉₇	A ₄₉₈	A ₄₉₉	A ₅₀₀	A ₅₀₁	A ₅₀₂	A ₅₀₃	A ₅₀₄	A ₅₀₅	A ₅₀₆	A ₅₀₇	A ₅₀₈	A ₅₀₉	A ₅₁₀	A ₅₁₁	A ₅₁₂	A ₅₁₃	A ₅₁₄	A ₅₁₅	A ₅₁₆	A ₅₁₇	A ₅₁₈	A ₅₁₉	A ₅₂₀	A ₅₂₁	A ₅₂₂	A ₅₂₃	A ₅₂₄	A ₅₂₅	A ₅₂₆	A ₅₂₇	A ₅₂₈	A ₅₂₉	A ₅₃₀	A ₅₃₁	A ₅₃₂	A ₅₃₃	A ₅₃₄	A ₅₃₅	A ₅₃₆	A ₅₃₇	A ₅₃₈	A ₅₃₉	A ₅₄₀	A ₅₄₁	A ₅₄₂	A ₅₄₃	A ₅₄₄	A ₅₄₅	A ₅₄₆	A ₅₄₇	A ₅₄₈	A ₅₄₉	A ₅₅₀	A ₅₅₁	A ₅₅₂	A ₅₅₃	A ₅₅₄	A ₅₅₅	A ₅₅₆	A ₅₅₇	A ₅₅₈	A ₅₅₉	A ₅₆₀	A ₅₆₁	A ₅₆₂	A ₅₆₃	A ₅₆₄	A ₅₆₅	A ₅₆₆	A ₅₆₇	A ₅₆₈	A ₅₆₉	A ₅₇₀	A ₅₇₁	A ₅₇₂	A ₅₇₃	A ₅₇₄	A ₅₇₅	A ₅₇₆	A ₅₇₇	A ₅₇₈	A ₅₇₉	A ₅₈₀	A ₅₈₁	A ₅₈₂	A ₅₈₃	A ₅₈₄	A ₅₈₅	A ₅₈₆	A ₅₈₇	A ₅₈₈	A ₅₈₉	A ₅₉₀	A ₅₉₁	A ₅₉₂	A ₅₉₃	A ₅₉₄	A ₅₉₅	A ₅₉₆	A ₅₉₇	A ₅₉₈	A ₅₉₉	A ₆₀₀	A ₆₀₁	A ₆₀₂	A ₆₀₃	A ₆₀₄	A ₆₀₅	A ₆₀₆	A ₆₀₇	A ₆₀₈	A ₆₀₉	A ₆₁₀	A ₆₁₁	A ₆₁₂	A ₆₁₃	A ₆₁₄	A ₆₁₅	A ₆₁₆	A ₆₁₇	A ₆₁₈	A ₆₁₉	A ₆₂₀	A ₆₂₁	A ₆₂₂	A ₆₂₃	A ₆₂₄	A ₆₂₅	A ₆₂₆	A ₆₂₇	A ₆₂₈	A ₆₂₉	A ₆₃₀	A ₆₃₁	A ₆₃₂	A ₆₃₃	A ₆₃₄	A ₆₃₅	A ₆₃₆	A ₆₃₇	A ₆₃₈	A ₆₃₉	A ₆₄₀	A ₆₄₁	A ₆₄₂	A ₆₄₃	A ₆₄₄	A ₆₄₅	A ₆₄₆	A ₆₄₇	A ₆₄₈	A ₆₄₉	A ₆₅₀	A ₆₅₁	A ₆₅₂	A ₆₅₃	A ₆₅₄	A ₆₅₅	A ₆₅₆	A ₆₅₇	A ₆₅₈	A ₆₅₉	A ₆₆₀	A ₆₆₁	A ₆₆₂	A ₆₆₃	A ₆₆₄	A ₆₆₅	A ₆₆₆	A ₆₆₇	A ₆₆₈	A ₆₆₉	A ₆₇₀	A ₆₇₁	A ₆₇₂	A ₆₇₃	A ₆₇₄	A ₆₇₅	A ₆₇₆	A ₆₇₇	A ₆₇₈	A ₆₇₉	A ₆₈₀	A ₆₈₁	A ₆₈₂	A ₆₈₃	A ₆₈₄	A ₆₈₅	A ₆₈₆	A ₆₈₇	A ₆₈₈	A ₆₈₉	A ₆₉₀	A ₆₉₁	A ₆₉₂	A ₆₉₃	A ₆₉₄	A ₆₉₅	A ₆₉₆	A ₆₉₇	A ₆₉₈	A ₆₉₉	A ₇₀₀	A ₇₀₁	A ₇₀₂	A ₇₀₃	A ₇₀₄	A ₇₀₅	A ₇₀₆	A ₇₀₇	A ₇₀₈	A ₇₀₉	A ₇₁₀	A ₇₁₁	A ₇₁₂	A ₇₁₃	A ₇₁₄	A ₇₁₅	A ₇₁₆	A ₇₁₇	A ₇₁₈	A ₇₁₉	A ₇₂₀	A ₇₂₁	A ₇₂₂	A ₇₂₃	A ₇₂₄	A ₇₂₅	A ₇₂₆	A ₇₂₇	A ₇₂₈	A ₇₂₉	A ₇₃₀	A ₇₃₁	A ₇₃₂	A ₇₃₃	A ₇₃₄	A ₇₃₅	A ₇₃₆	A ₇₃₇	A ₇₃₈	A ₇₃₉	A ₇₄₀	A ₇₄₁	A ₇₄₂	A ₇₄₃	A ₇₄₄	A ₇₄₅	A ₇₄₆	A ₇₄₇	A ₇₄₈	A ₇₄₉	A ₇₅₀	A ₇₅₁	A ₇₅₂	A ₇₅₃	A ₇₅₄	A ₇₅₅	A ₇₅₆	A ₇₅₇	A ₇₅₈	A ₇₅₉	A ₇₆₀	A ₇₆₁	A ₇₆₂	A ₇₆₃	A ₇₆₄	A ₇₆₅	A ₇₆₆	A ₇₆₇	A ₇₆₈	A ₇₆₉	A ₇₇₀	A ₇₇₁	A ₇₇₂	A ₇₇₃	A ₇₇₄	A ₇₇₅	A ₇₇₆	A ₇₇₇	A ₇₇₈	A ₇₇₉	A ₇₈₀	A ₇₈₁	A ₇₈₂	A ₇₈₃	A ₇₈₄	A ₇₈₅	A ₇₈₆	A ₇₈₇	A ₇₈₈	A ₇₈₉	A ₇₉₀	A ₇₉₁	A ₇₉₂	A ₇₉₃	A ₇₉₄	A ₇₉₅	A ₇₉₆	A ₇₉₇	A ₇₉₈	A ₇₉₉	A ₈₀₀	A ₈₀₁	A ₈₀₂	A ₈₀₃	A ₈₀₄	A ₈₀₅	A ₈₀₆	A ₈₀₇	A ₈₀₈	A ₈₀₉	A ₈₁₀	A ₈₁₁	A ₈₁₂	A ₈₁₃	A ₈₁₄	A ₈₁₅	A ₈₁₆	A ₈₁₇	A ₈₁₈	A ₈₁₉	A ₈₂₀	A ₈₂₁	A ₈₂₂	A ₈₂₃	A ₈₂₄	A ₈₂₅	A ₈₂₆	A ₈₂₇	A ₈₂₈	A ₈₂₉	A ₈₃₀	A ₈₃₁	A ₈₃₂	A ₈₃₃	A ₈₃₄	A ₈₃₅	A ₈₃₆	A ₈₃₇	A ₈₃₈	A ₈₃₉	A ₈₄₀	A ₈₄₁	A ₈₄₂	A ₈₄₃	A ₈₄₄	A ₈₄₅	A ₈₄₆	A ₈₄₇	A ₈₄₈	A ₈₄₉	A ₈₅₀	A ₈₅₁	A ₈₅₂	A ₈₅₃	A ₈₅₄	A ₈₅₅	A ₈₅₆	A ₈₅₇	A ₈₅₈	A ₈₅₉	A ₈₆₀	A ₈₆₁	A ₈₆₂	A ₈₆₃	A ₈₆₄	A ₈₆₅	A ₈₆₆	A ₈₆₇	A ₈₆₈	A ₈₆₉	A ₈₇₀	A ₈₇₁	A ₈₇₂	A ₈₇₃	A ₈₇₄	A ₈₇₅	A ₈₇₆	A ₈₇₇	A ₈₇₈	A ₈₇₉	A ₈₈₀	A ₈₈₁	A ₈₈₂	A ₈₈₃	A ₈₈₄	A ₈₈₅	A ₈₈₆	A ₈₈₇	A ₈₈₈	A ₈₈₉	A ₈₉₀	A ₈₉₁	A ₈₉₂	A ₈₉₃	A ₈₉₄	A ₈₉₅	A ₈₉₆	A ₈₉₇	A ₈₉₈	A ₈₉₉	A ₉₀₀	A ₉₀₁	A ₉₀₂	A ₉₀₃	A ₉₀₄	A ₉₀₅	A ₉₀₆	A ₉₀₇	A ₉₀₈	A ₉₀₉	A ₉₁₀	A ₉₁₁	A ₉₁₂	A ₉₁₃	A ₉₁₄	A ₉₁₅	A ₉₁₆	A ₉₁₇	A ₉₁₈	A ₉₁₉	A ₉₂₀	A ₉₂₁	A ₉₂₂	A ₉₂₃	A ₉₂₄	A ₉₂₅	A ₉₂₆	A ₉₂₇	A ₉₂₈	A ₉₂₉	A ₉₃₀	A ₉₃₁	A ₉₃₂	A ₉₃₃	A ₉₃₄	A ₉₃₅	A ₉₃₆	A ₉₃₇	A ₉₃₈	A ₉₃₉	A ₉₄₀	A ₉₄₁	A ₉₄₂	A ₉₄₃	A ₉₄₄	A ₉₄₅	A ₉₄₆	A ₉₄₇	A ₉₄₈	A ₉₄₉	A ₉₅₀	A ₉₅₁	A ₉₅₂	A ₉₅₃	A ₉₅₄	A ₉₅₅	A ₉₅₆	A ₉₅₇	A ₉₅₈	A ₉₅₉	A
----	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	---------------

【0061】
【化22】



【0062】
【化23】

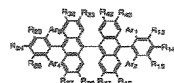
The chemical structure shows a central macrocyclic ring with four nitrogen atoms (N1, N2, N3, N4) coordinated to a central point. The ring is substituted with various groups: R10, R13, R14, and R15 are on the top half; R1, R2, R3, and R4 are on the right half; R5, R6, R7, and R8 are on the bottom half; and R9, R11, R12, and R16 are on the left half. The structure is labeled with 'N1', 'N2', 'N3', and 'N4' at the coordination sites.

(15) №2001-52870 (P2001-5'繼

(16) 財2001-52870 (P2001-57) 奇雄

[illegible]

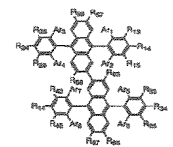
【0063】
【化24】



【0064】
【化25】

[illegible]

【0065】
【化26】

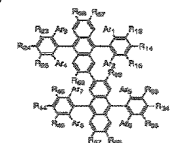


【0066】
【化27】

上記式中のAr₁~Ar₈ (次頁に続く)

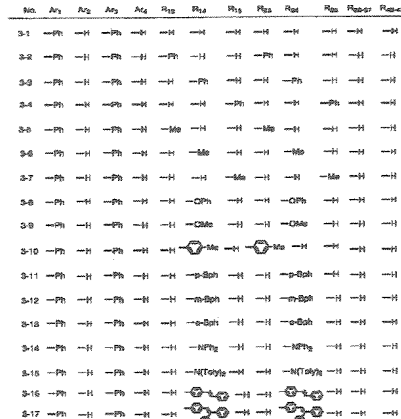
[illegible]

【0067】
【化28】

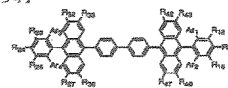


【0068】
【化29】

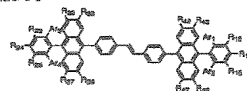
【0072】
【化33】



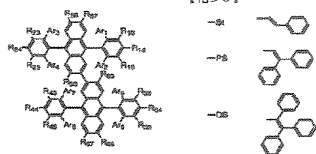
【0074】
【化35】



【0078】
【化39】



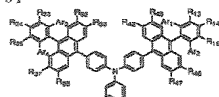
【化30】



【化31】
































































































































































































































































[illegible]

【0076】
【化37】

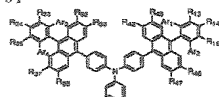


【0076】
【化37】

(20) H2001-52870 (P2001-55續編)

























No.	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	R ₁₃	R ₁₄	R ₁₅	R ₂₃	R ₂₄	R ₂₅	R ₃₄	R ₃₅	R ₄₅	R ₄₆	R ₅₆
4-1															
4-2															
4-3															
4-4															
4-5															
4-6															
4-7															
4-8															
4-9															
4-10															
4-11															
4-12															
4-13															
4-14															
4-15															
4-16															
4-17															

【0076】
【化37】



【0076】
【化37】

No.	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}	A_{16}	A_{17}	A_{18}	A_{19}	A_{20}	A_{21}	A_{22}	A_{23}	A_{24}	A_{25}	A_{26}	A_{27}	A_{28}	A_{29}	A_{30}	A_{31}	A_{32}	A_{33}	A_{34}	A_{35}	A_{36}	A_{37}	A_{38}	A_{39}	A_{40}	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}	A_{46}	A_{47}	A_{48}	A_{49}	A_{50}	A_{51}	A_{52}	A_{53}	A_{54}	A_{55}	A_{56}	A_{57}	A_{58}	A_{59}	A_{60}	A_{61}	A_{62}	A_{63}	A_{64}	A_{65}	A_{66}	A_{67}	A_{68}	A_{69}	A_{70}	A_{71}	A_{72}	A_{73}	A_{74}	A_{75}	A_{76}	A_{77}	A_{78}	A_{79}	A_{80}	A_{81}	A_{82}	A_{83}	A_{84}	A_{85}	A_{86}	A_{87}	A_{88}	A_{89}	A_{90}	A_{91}	A_{92}	A_{93}	A_{94}	A_{95}	A_{96}	A_{97}	A_{98}	A_{99}	A_{100}	A_{101}	A_{102}	A_{103}	A_{104}	A_{105}	A_{106}	A_{107}	A_{108}	A_{109}	A_{110}	A_{111}	A_{112}	A_{113}	A_{114}	A_{115}	A_{116}	A_{117}	A_{118}	A_{119}	A_{120}	A_{121}	A_{122}	A_{123}	A_{124}	A_{125}	A_{126}	A_{127}	A_{128}	A_{129}	A_{130}	A_{131}	A_{132}	A_{133}	A_{134}	A_{135}	A_{136}	A_{137}	A_{138}	A_{139}	A_{140}	A_{141}	A_{142}	A_{143}	A_{144}	A_{145}	A_{146}	A_{147}	A_{148}	A_{149}	A_{150}	A_{151}	A_{152}	A_{153}	A_{154}	A_{155}	A_{156}	A_{157}	A_{158}	A_{159}	A_{160}	A_{161}	A_{162}	A_{163}	A_{164}	A_{165}	A_{166}	A_{167}	A_{168}	A_{169}	A_{170}	A_{171}	A_{172}	A_{173}	A_{174}	A_{175}	A_{176}	A_{177}	A_{178}	A_{179}	A_{180}	A_{181}	A_{182}	A_{183}	A_{184}	A_{185}	A_{186}	A_{187}	A_{188}	A_{189}	A_{190}	A_{191}	A_{192}	A_{193}	A_{194}	A_{195}	A_{196}	A_{197}	A_{198}	A_{199}	A_{200}	A_{201}	A_{202}	A_{203}	A_{204}	A_{205}	A_{206}	A_{207}	A_{208}	A_{209}	A_{210}	A_{211}	A_{212}	A_{213}	A_{214}	A_{215}	A_{216}	A_{217}	A_{218}	A_{219}	A_{220}	A_{221}	A_{222}	A_{223}	A_{224}	A_{225}	A_{226}	A_{227}	A_{228}	A_{229}	A_{230}	A_{231}	A_{232}	A_{233}	A_{234}	A_{235}	A_{236}	A_{237}	A_{238}	A_{239}	A_{240}	A_{241}	A_{242}	A_{243}	A_{244}	A_{245}	A_{246}	A_{247}	A_{248}	A_{249}	A_{250}	A_{251}	A_{252}	A_{253}	A_{254}	A_{255}	A_{256}	A_{257}	A_{258}	A_{259}	A_{260}	A_{261}	A_{262}	A_{263}	A_{264}	A_{265}	A_{266}	A_{267}	A_{268}	A_{269}	A_{270}	A_{271}	A_{272}	A_{273}	A_{274}	A_{275}	A_{276}	A_{277}	A_{278}	A_{279}	A_{280}	A_{281}	A_{282}	A_{283}	A_{284}	A_{285}	A_{286}	A_{287}	A_{288}	A_{289}	A_{290}	A_{291}	A_{292}	A_{293}	A_{294}	A_{295}	A_{296}	A_{297}	A_{298}	A_{299}	A_{300}	A_{301}	A_{302}	A_{303}	A_{304}	A_{305}	A_{306}	A_{307}	A_{308}	A_{309}	A_{310}	A_{311}	A_{312}	A_{313}	A_{314}	A_{315}	A_{316}	A_{317}	A_{318}	A_{319}	A_{320}	A_{321}	A_{322}	A_{323}	A_{324}	A_{325}	A_{326}	A_{327}	A_{328}	A_{329}	A_{330}	A_{331}	A_{332}	A_{333}	A_{334}	A_{335}	A_{336}	A_{337}	A_{338}	A_{339}	A_{340}	A_{341}	A_{342}	A_{343}	A_{344}	A_{345}	A_{346}	A_{347}	A_{348}	A_{349}	A_{350}	A_{351}	A_{352}	A_{353}	A_{354}	A_{355}	A_{356}	A_{357}	A_{358}	A_{359}	A_{360}	A_{361}	A_{362}	A_{363}	A_{364}	A_{365}	A_{366}	A_{367}	A_{368}	A_{369}	A_{370}	A_{371}	A_{372}	A_{373}	A_{374}	A_{375}	A_{376}	A_{377}	A_{378}	A_{379}	A_{380}	A_{381}	A_{382}	A_{383}	A_{384}	A_{385}	A_{386}	A_{387}	A_{388}	A_{389}	A_{390}	A_{391}	A_{392}	A_{393}	A_{394}	A_{395}	A_{396}	A_{397}	A_{398}	A_{399}	A_{400}	A_{401}	A_{402}	A_{403}	A_{404}	A_{405}	A_{406}	A_{407}	A_{408}	A_{409}	A_{410}	A_{411}	A_{412}	A_{413}	A_{414}	A_{415}	A_{416}	A_{417}	A_{418}	A_{419}	A_{420}	A_{421}	A_{422}	A_{423}	A_{424}	A_{425}	A_{426}	A_{427}	A_{428}	A_{429}	A_{430}	A_{431}	A_{432}	A_{433}	A_{434}	A_{435}	A_{436}	A_{437}	A_{438}	A_{439}	A_{440}	A_{441}	A_{442}	A_{443}	A_{444}	A_{445}	A_{446}	A_{447}	A_{448}	A_{449}	A_{450}	A_{451}	A_{452}	A_{453}	A_{454}	A_{455}	A_{456}	A_{457}	A_{458}	A_{459}	A_{460}	A_{461}	A_{462}	A_{463}	A_{464}	A_{465}	A_{466}	A_{467}	A_{468}	A_{469}	A_{470}	A_{471}	A_{472}	A_{473}	A_{474}	A_{475}	A_{476}	A_{477}	A_{478}	A_{479}	A_{480}	A_{481}	A_{482}	A_{483}	A_{484}	A_{485}	A_{486}	A_{487}	A_{488}	A_{489}	A_{490}	A_{491}	A_{492}	A_{493}	A_{494}	A_{495}	A_{496}	A_{497}	A_{498}	A_{499}	A_{500}	A_{501}	A_{502}	A_{503}	A_{504}	A_{505}	A_{506}	A_{507}	A_{508}	A_{509}	A_{510}	A_{511}	A_{512}	A_{513}	A_{514}	A_{515}	A_{516}	A_{517}	A_{518}	A_{519}	A_{520}	A_{521}	A_{522}	A_{523}	A_{524}	A_{525}	A_{526}	A_{527}	A_{528}	A_{529}	A_{530}	A_{531}	A_{532}	A_{533}	A_{534}	A_{535}	A_{536}	A_{537}	A_{538}	A_{539}	A_{540}	A_{541}	A_{542}	A_{543}	A_{544}	A_{545}	A_{546}	A_{547}	A_{548}	A_{549}	A_{550}	A_{551}	A_{552}	A_{553}	A_{554}	A_{555}	A_{556}	A_{557}	A_{558}	A_{559}	A_{560}	A_{561}	A_{562}	A_{563}	A_{564}	A_{565}	A_{566}	A_{567}	A_{568}	A_{569}	A_{570}	A_{571}	A_{572}	A_{573}	A_{574}	A_{575}	A_{576}	A_{577}	A_{578}	A_{579}	A_{580}	A_{581}	A_{582}	A_{583}	A_{584}	A_{585}	A_{586}	A_{587}	A_{588}	A_{589}	A_{590}	A_{591}	A_{592}	A_{593}	A_{594}	A_{595}	A_{596}	A_{597}	A_{598}	A_{599}	A_{600}	A_{601}	A_{602}	A_{603}	A_{604}	A_{605}	A_{606}	A_{607}	A_{608}	A_{609}	A_{610}	A_{611}	A_{612}	A_{613}	A_{614}	A_{615}	A_{616}	A_{617}	A_{618}	A_{619}	A_{620}	A_{621}	A_{622}	A_{623}	A_{624}	A_{625}	A_{626}	A_{627}	A_{628}	A_{629}	A_{630}	A_{631}	A_{632}	A_{633}	A_{634}	A_{635}	A_{636}	A_{637}	A_{638}	A_{639}	A_{640}	A_{641}	A_{642}	A_{643}	A_{644}	A_{645}	A_{646}	A_{647}	A_{648}	A_{649}	A_{650}	A_{651}	A_{652}	A_{653}	A_{654}	A_{655}	A_{656}	A_{657}	A_{658}	A_{659}	A_{660}	A_{661}	A_{662}	A_{663}	A_{664}	A_{665}	A_{666}	A_{667}	A_{668}	A_{669}	A_{670}	A_{671}	A_{672}	A_{673}	A_{674}	A_{675}	A_{676}	A_{677}	A_{678}	A_{679}	A_{680}	A_{681}	A_{682}	A_{683}	A_{684}	A_{685}	A_{686}	A_{687}	A_{688}	A_{689}	A_{690}	A_{691}	A_{692}	A_{693}	A_{694}	A_{695}	A_{696}	A_{697}	A_{698}	A_{699}	A_{700}	A_{701}	A_{702}	A_{703}	A_{704}	A_{705}	A_{706}	A_{707}	A_{708}	A_{709}	A_{710}	A_{711}	A_{712}	A_{713}	A_{714}	A_{715}	A_{716}	A_{717}	A_{718}	A_{719}	A_{720}	A_{721}	A_{722}	A_{723}	A_{724}	A_{725}	A_{726}	A_{727}	A_{728}	A_{729}	A_{730}	A_{731}	A_{732}	A_{733}	A_{734}	A_{735}	A_{736}	A_{737}	A_{738}	A_{739}	A_{740}	A_{741}	A_{742}	A_{743}	A_{744}	A_{745}	A_{746}	A_{747}	A_{748}	A_{749}	A_{750}	A_{751}	A_{752}	A_{753}	A_{754}	A_{755}	A_{756}	A_{757}	A_{758}	A_{759}	A_{760}	A_{761}	A_{762}	A_{763}	A_{764}	A_{765}	A_{766}	A_{767}	A_{768}	A_{769}	A_{770}	A_{771}	A_{772}	A_{773}	A_{774}	A_{775}	A_{776}	A_{777}	A_{778}	A_{779}	A_{780}	A_{781}	A_{782}	A_{783}	A_{784}	A_{785}	A_{786}	A_{787}	A_{788}	A_{789}	A_{790}	A_{791}	A_{792}	A_{793}	A_{794}	A_{795}	A_{796}	A_{797}	A_{798}	A_{799}	A_{800}	A_{801}	A_{802}	A_{803}	A_{804}	A_{805}	A_{806}	A_{807}	A_{808}	A_{809}	A_{810}	A_{811}	A_{812}	A_{813}	A_{814}	A_{815}	A_{816}	A_{817}	A_{818}	A_{819}	A_{820}	A_{821}	A_{822}	A_{823}	A_{824}	A_{825}	A_{826}	A_{827}	A_{828}	A_{829}	A_{830}	A_{831}	A_{832}	A_{833}	A_{834}	A_{835}	A_{836}	A_{837}	A_{838}	A_{839}	A_{840}	A_{841}	A_{842}	A_{843}	A_{844}	A_{845}	A_{846}	A_{847}	A_{848}	A_{849}	A_{850}	A_{851}	A_{852}	A_{853}	A_{854}	A_{855}	A_{856}	A_{857}	A_{858}	A_{859}	A_{860}	A_{861}	A_{862}	A_{863}	A_{864}	A_{865}	A_{866}	A_{867}	A_{868}	A_{869}	A_{870}	A_{871}	A_{872}	A_{873}	A_{874}	A_{875}	A_{876}	A_{877}	A_{878}	A_{879}	A_{880}	A_{881}	A_{882}	A_{883}	A_{884}	A_{885}	A_{886}	A_{887}	A_{888}	A_{889}	A_{890}	A_{891}	A_{892}	A_{893}	A_{894}	A_{895}	A_{896}	A_{897}	A_{898}	A_{899}	A_{900}	A_{901}	A_{902}	A_{903}	A_{904}	A_{905}	A_{906}	A_{907}	A_{908}	A_{909}	A_{910}	A_{911}	A_{912}	A_{913}	A_{914}	A_{915}	A_{916}	A_{917}	A_{918}	A_{919}	A_{920}	A_{921}	A_{922}	A_{923}	A_{924}	A_{925}	A_{926}	A_{927}	A_{928}	A_{929}	A_{930}	A_{931}	A_{932}	A_{933}	A_{934}	A_{935}	A_{936}	A_{937}	A_{938}	A_{939}	A_{940}	A_{941}	A_{942}	A_{943}	A_{944}	A_{945}	A_{946}	A_{947}	A_{948}	A_{949}	A_{950}	A_{951}	A_{952}	A_{953}	A_{954}	A_{955}	A_{956}	A_{957}	A_{958}	A_{959}	A_{960}	A_{961}	A_{962}	A_{963}	A_{964}	A_{965}	A_{966}	A_{967}	A_{968}	A_{969}
-----	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

No.	Ar ₁	Ar ₂	Ar ₃	Ar ₄	R ₁₂	R ₁₄	R ₁₅	R ₁₆	R ₂₂	R ₂₄	R ₂₅	R ₂₆	R ₂₇₋₂₉
6-1	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-2	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-3	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-4	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—H—
6-5	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-6	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—H—	—H—
6-7	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—Me—	—H—	—H—	—H—
6-8	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—OPh—	—H—	—OPh—	—H—	—OPh—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-9	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—OPh—	—H—	—OPh—	—H—	—OPh—	—H—	—H—	—H—	—H—
6-10	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-11	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-12	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-13	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-14	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-15	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-16	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—
6-17	—Ph—	—H—	—Ph—	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—  —	—H—	—H—	—H—	—H—

【0079】本発明のフェニルアントラセン誘導体の合成法については、特開平8-12600号公報等を参照することができる。

【0080】これらの化合物は1種のみを用いても2種以上を併用してもよい。

【0081】フェニルアントラセン誘導体を青色発光化合物として用い、青色発光層とする場合の膜厚としては1～500nmが好ましく、より好ましくは10～200nmである。

【0082】このような発光層には青色発光を保持することが可能な形でドーパントをドーピングしてもよい。このようなドーパントとしてはM98/08360号や特開平8-239655号に開示のスチリル系アミン化合物等が挙げられる。スチリル系アミン化合物については後述する。ドーパントの使用量は発光層中において0.1～20質量％であることが好ましい。ドーパントの使用により発光効率や素子の安定性が向上する。

【0083】また、青色発光層は発光層に隣接して設けられる電子輸送層、ホール輸送層に用いられる電子注入輸送性化合物あるいはホール注入輸送性化合物をホスト材料として含有するものでもあってもよい。具体的には電子輸送層に用いたフェニルアントラセン誘導体をホスト材料として用いることが挙げられる。フェニルアントラセン誘導体は青色発光特性を有するものであるの

で、それ自体で青色発光させることが可能であるが、ホスト材料が青色発光特性を有しないものであるときは、ドーパントを使用することにより発光特性をかせ、青色発光するようにしてもよい。このようなドーパントとしては前述のスチリル系アミン化合物などが挙げられる。

【0084】こうした構成では、ホスト材料となる化合物を含有する電子輸送層あるいはホール輸送層と発光層との膜厚比を、発光層厚/電子輸送層あるいはホール輸送層厚が1/100～100/1となるようにすることが好ましい。

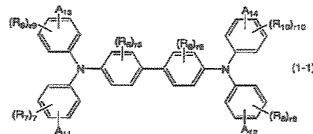
【0085】また、青色発光層は電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物との混合物であってもよく、このような形態は好ましい。なかでも、電子注入輸送性化合物、ホール注入輸送性化合物のいずれか一方の化合物は、発光層に隣接して設けられる電子輸送層、ホール輸送層に用いられる化合物と同じものが好ましい。特に好ましくは、発光層に隣接して電子輸送層とホール輸送層とを設け、これらの層中の電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物とを用い、これらの化合物の混合物とすることである。

【0086】具体的には、電子輸送層中のフェニルアントラセン誘導体を電子注入輸送性化合物として用い、ホール輸送層中の芳香族三級アミンをホール注入輸送性化合物として用いることが好ましい。フェニルアントラセ

が好ましい。これらのアリール基もフェニル基と混在しているもよい。

【0097】式(1)において、R₅、R₆で表されるアルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子としては、R₁～R₄のところで挙げたものと同様のものが挙げられる。

【0098】R₅、R₆で表されるアミノ基としては、無置換でも置換基を有するものでもあってもよいが、置換基を有するものが好ましく、具体的にはジメチルアミノ基、エチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ジビフェニルアミノ基、N-フェニル-N-トリルアミノ基、N-フェニル-N-ナフチルアミノ基、N-フェニル-N-アントリルアミノ基、N-フェニル-N-



【0103】式(1-1)について説明すると、A₁₁～A₁₃は、それぞれNの結合位置に対してパラ位(4位)またはメタ位(3位)に結合するフェニル基または水素原子を示し、これらは同一でも異なるものでもあってもよい。ただし、A₁₁～A₁₃の2個以上はフェニル基であることが好ましい。これらのフェニル基はさらに置換基を有していてもよく、この場合の置換基としてはR₁～R₄で表されるアリール基のところで挙げた置換基と同様のものを挙げることができる。

【0104】R₇～R₁₁は、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、これらは同一でも異なるものでもあってもよい。これらの具体例としては式(1)のR₁～R₄のところで挙げたものと同様のものを挙げることができる。

【0105】r₇～r₁₁は、それぞれ0～4の整数であり、r₇～r₁₁は0であることが好ましい。

ビフェニルアミノ基、ジナフチルアミノ基、ジアントリルアミノ基、ジビフェニルアミノ基等が挙げられる。

【0099】r₅、r₆は、ともに0であることが好ましく、2つのアリールアミノ基を連結するビフェニル基は無置換のものが好ましい。

【0100】なお、r₁～r₄が2以上の整数のとき、各R₁～R₄同士は各々同一でも異なるものでもあってもよい。また、r₅、r₆が2以上の整数のとき、R₅同士、R₆同士は同一でも異なるものでもあってもよい。

【0101】これらの化合物の中でも、下記式(1-1)で表される化合物が好ましい。

【0102】
【化41】

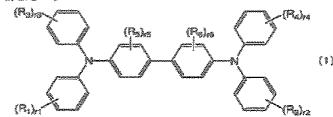
【0106】なお、r₇～r₁₁が各々2以上の整数であるとき、各R₇～R₁₁同士は同一でも異なるものでもあってもよい。

【0107】また、式(1-1)において、R₅、R₆、r₅およびr₆は式(1)のものと同義であり、r₅＝r₆＝0であることが好ましい。

【0108】式(1)で表される化合物の具体例を以下に示すが、本発明はこれに限定されるものではない。具体例として(1)、(11)の表示に従って示しており、R₁～R₄等においてすべてHのときはHで示し、置換基が存在するときは置換基のみを示している。このほか、実施例で使用するN、N'-ジ(1-ナフチル)-N、N'-ジフェニルベンジジンが例示される。

【0109】
【化42】

ン誘導体として前述の式(A)の化合物が好ましい。芳香族三級アミンとしては、式(1)で表されるテトラアリールベンジジン誘導体が好ましい。



【0088】式(1)について説明すると、R₁～R₄は、それぞれアリール基、アルキル基、アルコキシ基、アリールオキシ基またはハロゲン基を表し、これらは同一でも異なるものでもあってもよい。r₁～r₄は、それぞれ0～5の整数であり、r₁～r₄がそれぞれ2以上の整数であるとき、隣接するR₁同士、R₂同士、R₃同士、R₄同士は、それぞれ互いに結合して環を形成してもよい。R₅およびR₆は、それぞれアルキル基、アルコキシ基、アミノ基またはハロゲン基を表し、これらは同一でも異なるものでもあってもよい。r₅およびr₆は、それぞれ0～4の整数である。

【0089】R₁～R₄で表されるアリール基としては、単環もしくは多環のものであってもよく、置換基も含まれる。置換基は6～20のものがあるが好ましく、置換基を有していてもよい。この場合の置換基としては、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、アリールオキシ基、アミノ基、ハロゲン原子等が挙げられる。具体的には、フェニル基、(o-, m-, p-)トリル基、ビフェニル基、ペリフェニル基、コロネニル基、ナフチル基、アントリル基、ビフェニル基、フェニルアントリル基、トリルアントリル基等が挙げられ、特にフェニル基が好ましく、アリール基、特にフェニル基の結合位置は4位(Nの結合位置に対してメタ位)または4位(Nの結合位置に対してパラ位)であることが好ましい。

【0090】R₁～R₄で表されるアルキル基としては、直鎖状でも分岐を有するものでもあってもよく、炭素数1～10のものが好ましく、置換基を有していてもよい。この場合の置換基としてはアリール基と同様のものが挙げられる。具体的には、メチル基、エチル基、(n-, i-)プロピル基、(n-, i-, s-, t-)ブチル基等が挙げられる。

【0091】R₅～R₆で表されるアルコキシ基としては、アルキル部分の炭素数1～6のものが好ましく、具体的にはメトキシ基、エトキシ基、n-プロピル基等が挙げられる。アルコキシ基はさらに置換されていてもよい。

【0092】R₁～R₄で表されるアリールオキシ基としては、フェニル基、4-メチルフェニル基、4-(t-ブチル)フェニル基等が挙げられる。

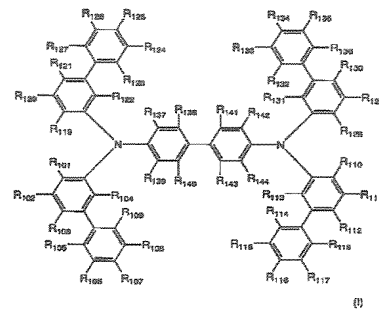
【0087】
【化40】

【0093】R₁～R₄で表されるハロゲン基としては、塩素原子、臭素原子等が挙げられる。

【0094】式(1)のなかでも、好ましい態様としては、r₁～r₄のいずれかが2以上の整数であり、R₁同士、R₂同士、R₃同士およびR₄同士のなかのいずれかが互いに結合して環(例えばベンゼン環)を形成する場合が挙げられる。

【0095】また、別の好ましい態様としてはR₁～R₄のうちの少なくとも1個はアリール基である場合である。すなわち、r₁～r₄は同時に0になることはない。従って、r₁+r₂+r₃+r₄は1以上の整数であり、少なくとも1つのアリール基が存在する条件を満たす数である。

【0096】R₁～R₄のうちの少なくとも1個はアリール基であるとき、特にR₁～R₄として1分子中にアリール基が2～4個存在することが好ましく、r₁～r₄の中の2～4個が1以上の整数であることが好ましい。特に、アリール基は分子中に総計で2～4個存在し、好ましくはr₁～r₄の中の2～4個が1であり、さらに好ましくはr₁～r₄が1であり、含まれるR₁～R₄のすべてがアリール基であることも好ましい。すなわち、分子中のR₁～R₄が置換していてもよい4個のベンゼン環には総計で2～4個のアリール基が存在し、2～4個のアリール基は4個のベンゼン環の中で同一のものに結合していても、異なるものに結合していてもよいが、特に2～4個のアリール基がそれぞれ異なるベンゼン環に結合していることが好ましい。そして、さらに少なくとも2個のアリール基がNの結合位置に対してパラ位またはメタ位に結合していることが好ましい。また、この類のアリール基としては少なくとも1個がフェニル基であることが好ましく、すなわちアリール基とベンゼン環が一緒になっているN原子に対し4-または3-ビフェニル基を形成することが好ましい。特に2～4個が4-または3-ビフェニル基であることが好ましい。4-または3-ビフェニル基は一方のみでも両者が混在しているもよい。また、フェニル基以外のアリール基としては、特に(1-, 2-)ナフチル基、(1-, 2-, 9-)アントリル基、ビフェニル基、ペリフェニル基、コロネニル基などが好ましく、フェニル基以外のアリール基もNの結合位置に対しパラ位またはメタ位に結合すること



【0110】

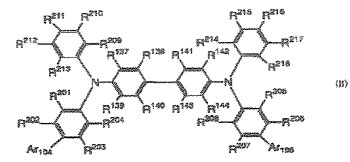
【化43】

【化43】

化合物 No.	R ₁₀₁ ~R ₁₀₄	R ₁₀₅ ~R ₁₀₈	R ₁₀₉ ~R ₁₁₂	R ₁₁₃ ~R ₁₁₆	R ₁₁₇ ~R ₁₂₀	R ₁₂₁ ~R ₁₂₄	R ₁₂₅ ~R ₁₂₈	R ₁₂₉ ~R ₁₃₂	R ₁₃₃ ~R ₁₃₆
1-1	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-2	H	R ₁₀₅ =CH ₃	H	R ₁₁₃ =CH ₃	H	R ₁₂₁ =CH ₃	H	R ₁₂₉ =CH ₃	H
1-3	H	R ₁₀₅ =CH ₃	H	R ₁₁₃ =CH ₃	H	R ₁₂₁ =CH ₃	H	R ₁₂₉ =CH ₃	H
1-4	H	R ₁₀₅ =Ph	H	R ₁₁₃ =Ph	H	R ₁₂₁ =Ph	H	R ₁₂₉ =Ph	H
1-5	H	R ₁₀₅ =OPh	H	R ₁₁₃ =OPh	H	R ₁₂₁ =OPh	H	R ₁₂₉ =OPh	H
1-6	H	R ₁₀₅ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₁₃ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₂₁ =N(C ₂ H ₅) ₂	H	R ₁₂₉ =N(C ₂ H ₅) ₂	H
1-7	R ₁₀₁ =Ph	H	R ₁₀₉ =Ph	H	R ₁₁₇ =Ph	H	R ₁₂₅ =Ph	H	R ₁₃₃ =Ph
1-8	R ₁₀₁ =OPh	H	R ₁₀₉ =OPh	H	R ₁₁₇ =OPh	H	R ₁₂₅ =OPh	H	R ₁₃₃ =OPh
1-9	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-10	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1-11	R ₁₀₁ =Ph	R ₁₀₅ =Ph	R ₁₀₉ =Ph	R ₁₁₃ =Ph	R ₁₁₇ =Ph	R ₁₂₁ =Ph	R ₁₂₅ =Ph	R ₁₂₉ =Ph	R ₁₃₃ =Ph
1-12	H	R ₁₀₅ =CH ₃	H	R ₁₁₃ =CH ₃	H	R ₁₂₁ =CH ₃	H	R ₁₂₉ =CH ₃	H
1-13	H	R ₁₀₅ =Ph	H	R ₁₁₃ =Ph	H	R ₁₂₁ =Ph	H	R ₁₂₉ =Ph	H

【化44】

【0111】



【化45】

【0112】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ²⁰¹ ~R ²⁰⁴	R ²⁰⁵ ~R ²⁰⁸	R ²⁰⁹ ~R ²¹²	R ²¹³ ~R ²¹⁶	R ²¹⁷ ~R ²²⁰
105-1			H	H	H	H	H
105-2			H	H	H	H	H
105-3			H	H	H	H	H
105-4			H	H	H	H	H
105-5			H	H	H	H	H
105-6			H	H	H	H	H
105-7			H	H	H	H	H
105-8			H	H	H	H	H

【化46】

【0113】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ²⁰¹ ~R ²⁰⁴	R ²⁰⁵ ~R ²⁰⁸	R ²⁰⁹ ~R ²¹²	R ²¹³ ~R ²¹⁶	R ²¹⁷ ~R ²²⁰
105-9			H	H	H	H	H
105-10			H	H	H	H	H
105-11			H	H	H	H	H
105-12			H	H	H	H	H
105-13			H	H	H	H	H

【化47】

【0114】

化合物 No.	Ar104	Ar105	R ²⁰¹ ~R ²⁰⁴	R ²⁰⁵ ~R ²⁰⁸	R ²⁰⁹ ~R ²¹²	R ²¹³ ~R ²¹⁶	R ²¹⁷ ~R ²²⁰
105-14			H	H	H	H	H
105-15			H	H	H	H	H
105-16			H	H	H	H	H
105-17			H	H	H	H	H
105-18			H	H	H	H	H
105-19			H	H	H	H	H

【0115】式(1)で表されるテトラアールベンジン誘導体は1種のみ用いても2種以上併用してもよい。

【0116】混合層における電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物との混合比(体積比)は電子注入輸送性化合物/ホール注入輸送性化合物が10/90~90/10であることが好ましく、さらに好ましくは20/80~80/20である。

【0117】このような混合層において、電子輸送性化合物に前述のフェニルアントラセン誘導体を用いる場合は、これ自身を青色発光化合物とすることができる。このようにフェニルアントラセン誘導体を青色発光化合物とし、テトラアールベンジン誘導体と混合して青色発光層とする場合、フェニルアントラセン誘導体/テ

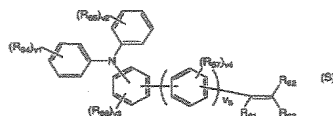
トラアールベンジン誘導体(体積比)は95/5~30/70が好ましく、90/10~40/60がより好ましい。

【0118】また、上述のような混合層において、さらにドーパントをドーパしてもよく、ドーパントのドーパは発光効率の向上および素子の安定性の点で好ましい。ドーパントの使用量は混合層中において0.1~20質量%であることが好ましい。

【0119】このようなドーパントとしては前述のスチル系アミン化合物が好ましく用いられる。特に式(5)で表される化合物が好ましい。

【0120】

【化48】



【0121】式(S)について説明すると、式(S)中、R₆₁は水素またはアリール基を表す。R₆₁で表されるアリール基としては置換基を有するものであってもよく、総炭素数6〜30のものが好ましく、例えばフェニル基等が挙げられる。

【0122】 R_{62} 、 R_{63} は各々水素、アリール基またはアルケニル基を表し、これらは同一でも異なるものであってもよい。

101231) R₂z, および R₂z' のあまのりするアリール基として、置換基をもつものでもよく、能率数6〜7のものがある。具体的にはフェニル基、ナフチル基、アントリル基が挙げられ、置換基としてはアリールアミノ基（例えばフェニルアミノ基）、アリールアミノアルキル基が好ましい。また、このように置換基中にはフェニル基（フェニル基はさらにフェニル基、フェニルアミノ基、ナフチル（フェニル）アミノ基、フェニルアミノフェニル基等の置換基を有している）、が含まれるものも好まれる。このうち場合（S）で示される化合物は、それぞれの一価の基原子が、それぞれでもたは連結基を介して結合したような構造であることも好ましい。

[1024] R_{02} 、 R_{03} で表されるアルケル基としては置換基を有するものであってもよく、塩素置換度 2.5 のものがあり、ビニル基が挙げられ、ビニル基とともにスチル基を形成していることが解ましく、スチル基はフェルアミノアルコール基（例えばジフェルアミノフェルアミノ）やフェルアミノ基（例えばジフェルアミノ基）等の置換基を有してもよく、このような場合、式 (3) で示される化合物が主成分である一つの基合式が、それ以外ではな結合を介して結

合したような構造であることも好ましい。

【0125】 R_{64} 、 R_{65} はアリールアミノ基またはアリールアミノアリール基を表し、これらにはスチリル基（スチリル基はさらにフェニル基等の置換基を有してもよい。）を含んでいてもよく、このような場合、上記の同じく、式（S）で示される化合物から誘導される一価の基同士がそれぞれまたは2個結着を介して結合したような構造であることも好ましい。

【0126】 v_1 、 v_2 は0～5の整数を表し、 v_1 、 v_2 が2以上のとき、 $R_{6,4}$ 同士、 $R_{6,5}$ 同士が互いに結合してベンゼン環等の縮合環を形成してもよい。

【0127】 $R_{6,6}$ 、 $R_{6,7}$ は各々アルキル基、アリール基を表す。 $R_{6,6}$ 、 $R_{6,7}$ で表されるアルキル基としては、環状基を有してもよく、直鎖状又は分岐を有してもよく、総炭素数1~6のものが好ましく、具体的にはメチル基、エチル基が挙げられる。 $R_{6,6}$ 、 $R_{6,7}$ で表されるアリール基としては、環状基を有してもよく、単環でも多環であってもよく総炭素数6~20のものが好ましく、具体的にはフェニル基が挙げられる。

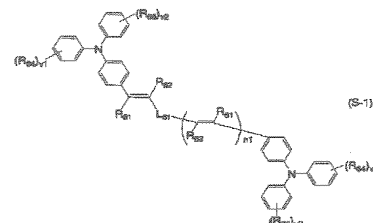
【0128】 v_3, v_4 は $0 \sim 4$ の整数を表す.

【0129】 v_5 は0または1を表す。式(S)のなかでも、 v_5 が0であって、 R_{64} 、 R_{65} が結合しているもよいジフェニルアミノ基と、 R_{61} 、 R_{62} 、 R_{63} が結合したビニル基とがフェニレン基に対してパラ位となるように結合した構造が好ましい。

【0130】特に、下記式(S-1)、(S-2)で表される化合物が好ましい。

【0131】

【化49】



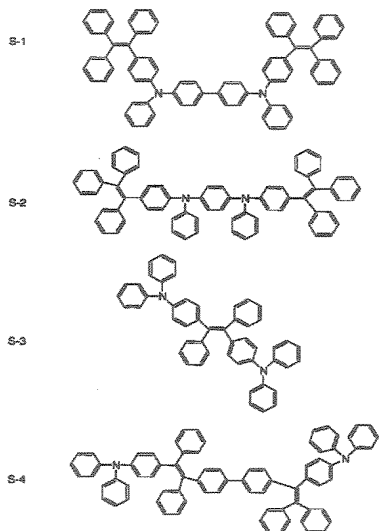
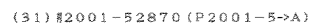
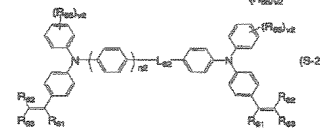
【0132】式(S-1)中、 R_{61} 、 R_{62} 、 R_{64} 、 R_{65} 、 v_1 、 v_2 は、式(S)中のもと同義のもであり、 $n1$ は0または1を表し、 L_{61} は結合手またはアリレン基を表す。アリレン基の好ましい具体例としては、フェニレン基、ビフェニレン基、ナフチレン基、アントリレン基等が挙げられ、これらの組合せも好ましく、これらの基は、さらに置換基を有してもよい。

【0133】式(S-2)中、 $R_{61} \sim R_{63}$ 、 R_{65} 、 v_2 は、式(S)中のものと同義のものであり、 n_2 は0または1を表し、 L_{62} は式(S-1)中の l_{61} と同義である。

【0134】式(S)のスチリル系アミン化合物の具体例を以下に示す。

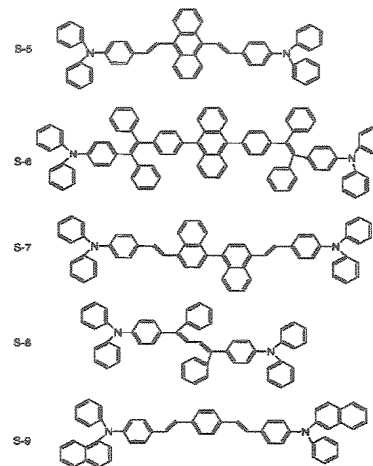
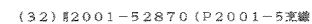
{0135}

【化50】



【化51】

【0136】



【0137】これらの化合物は1種のみ用いても2種以上併用してもよい。

【0138】上記のような混合層において、電荷移動度と電荷密度の積がほぼ一定となるように電荷注入と輸送性化合物およびホスト注入輸送性化合物を基に構成が好ましい。さらに好ましくは前記の条件を満たした電荷移動度もほぼ一定のことが好ましい。この場合、電荷移動度は、タムオプラインド等により求めたものであり、 $1 \times 10^{-6} \sim 1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ の範囲にすることが好ましい。このように電荷移動度が近くなるように化合物を選択することによって、1) キャリアの再結合電率を向上させることが発光効率を向上させること、2) 光層層からキャリアの逃げがけがなくなり、キャリア閉じ留め効果のギャップが小さくなり、素子の発光寿命を長寿化する利がある。また、ホスト注入輸送性化合物と電子注入輸送性化合物を混合すること、各電子・ホール移動度が低下し、再結合電率が向上する等の利点もある。

【0139】混合層において、電子注入輸送性化合物とホール注入輸送性化合物とは均一に混合していてもよく、膜厚方向に濃度分布をもち、ホール輸送層側にてホール注入輸送性化合物の濃度が高く、電子輸送層側に向

かってその濃度が漸減し、一方電子輸送層側に電子注入輸送性化合物の濃度が高く、ホール輸送層側に向かってその濃度が漸減する傾斜配とせよ。傾斜配において、電子注入輸送性化合物は電子輸送層側の混合層の1/2領域に混合層全体に存在する電子注入輸送性化合物の95~50質量%程度存在することが好ましく、ホール注入輸送性化合物についても同様の関係が成立することが好ましい。

【1040】以上のような混合層からなる青色発光層は、電子とホールが光発光全体に分布しており、再結合ホイトおよび光発光ホイトが混合層内全体に亘っており、層間界面近傍のみならず混合層全体で発光している。このことは電流の光電スペクトルと、発光強度を仮定して各光学区面での反射光と直接光の光学干渉シミュレーションを行った光電スペクトルをフィッティングすることによって容易に確認することができる。このように層全体で発光することが可能であるため、播磨した電極の波長の異なる発光を一つの素子から安定に取り出すことができ、かつ素子の発光寿命を延ばす等の利点を得られ

【0141】本発明における青色発光層の発光極大波長は400～500nmである。

【0142】上述のような混合層の厚さは1~500nm、さらには20~200nmであることが好ましい。

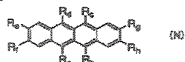
【0143】＜その他の発光色＞本発明の有機EL素子は、青色発光層のほかに、これとは発光波長の異なる少なくとも1層の発光層を有する多色発光に対応したものであることが好ましい。このような発光層は、赤（発光極大波長600～700nm）、緑（発光極大波長500～560nm）などの発光光を発するものであってよい。

【0144】また、これらの発光層において、青色発光層と同じホスト材料を用いた混合層とし、ドーパントを加えることによって青色とは異なる色の発光光を発する発光層とすることが好ましい。これにより再結合領域が広がり、電荷の寿命が長くなるものとなる。

【1045】 鋼板は、このような混合層の好ましい一形態として、前記のフェルニタルン誘導体とセラトリールベンジジン誘導体との混合物に對し、ドープメントしてナフタセン誘導体をドープした混合層がある。例えはナフタセン誘導体としてフルレンを用いた場合赤（発光波長大抵長 540〜600 nm）の発光が可能になる。ナフタセン誘導体の添加は量子の長寿命化の観点から好ましい。このほかベンザセン誘導体も同様の利点が得られる。これらについては、特開平 8-31142 号公報、W098/08360 号、特開平 10-137505 号等に記載されている。

【0146】ナフタセン誘導体としては式(N)で表される化合物が好ましい。

【0147】
【化52】



【0148】式(N)において、 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 はそれぞれ非置換、または置換基を有するアルキル基、アール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基のいずれかを示し、アール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基のいずれかであることが好ましい。

【0149】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 で表されるアリール基としては、単環もしくは多環のものであってよく、縮合環や環集合も含まれる。縮合数系は、6~30のもの好ましく、置換基を有していてもよい。

【0150】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 で表されるアリール基としては、好ましくはフェニル基、(o-, m-, p-)トリル基、ビレニル基、ペリレニル基、コロネニル基、(1-, 2-)ナフチル基、アントリル基、(o-, m-, p-)ビフェニル基、ターフェニル基、フェナントリル基等である。

【0151】 R_a 、 R_b 、 R_c および R_d で表されるアミノ基としては、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、ア

ラルギルアミノ基等いずれでもよい。これらは、総炭素数1~6の脂肪族、および/または1~4環の芳香族炭素環を有することが好ましい。具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジフェニルアミノ基、ジトリルアミノ基、ビスジフェニルアミノ基、ビスナフチルアミノ基等が挙げられる。

【0152】 R_a 、 R_b 、 R_c および R_d で表される複素環基としては、ヘテロ原子として、O、N、S を含有する5員または6員環の芳香族複素環基、および炭素数2〜20の融合多環芳香族複素環基等が挙げられる。芳香族複素環基および融合多環芳香族複素環基としては、例えばチエニル基、フリル基、ピロリル基、ビジリル基、キノリル基、キノキサリル基等が挙げられる。

【0153】 R_2 、 R_3 、 R_4 および R_5 で表されるアルケニル基としては、少なくとも置換基の1つにフェニル基を有する(1-、および2-)フェニルアルケニル基、(1, 2-、および2, 2-)ジフェニルアルケニル基、(1, 2, 2-)トリフェニルアルケニル基等が好ましいが、非置換のものであってもよい。

【0154】 R_a 、 R_b 、 R_c および R_d が置換基を有する場合、これらの置換基のうちの少なくとも2つがアリール基、アミノ基、複素環基、アルケニル基およびアリロキシ基のいずれかであることが好ましい。アリール基、アミノ基、複素環基およびアルケニル基については上記 R_a 、 R_b 、 R_c および R_d と同様である。

【0155】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 の置換基となるアリールオキシ基としては、総炭素数6~18のアリール基を有するものが好ましく、具体的には(o-, m-, p-)フェノキシ基等が挙げられる。

【0156】これら置換基の2種以上が縮合環を形成していてもよい。また、さらに置換されていてもよく、その場合の好ましい置換基としては上記と同様である。

【0157】 R_2 、 R_3 、 R_4 および R_5 が置換基を有する場合、少なくともその2種以上が上記置換基を有することが好ましい。その置換位置としては特に限定されるものではなく、メタ、パラ、オルト位のいずれでもよい。また、 R_3 と R_4 、 R_3 と R_5 はそれぞれ同じものであることが好ましいが、異なってもよい。

【0158】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 は、それぞれ水素または置換基を有していてもよいアルキル基、アリール基、アミノ基およびアルケニル基のいずれかを表す。

























【0159】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 で表されるアルキル基としては、炭素数が1~6のものが好ましく、直鎖状であっても分岐を有していてもよい。アルキル基の最もよい具体例としては、メチル基、エチル基、(n, i)-プロピル基、(n, i, sec, tert)-ブチル基、(n, i, neo, tert)-ペンチル基等が挙げられる。

【0160】 R_1 、 R_2 、 R_3 および R_4 で表されるアリール基、アミノ基、アルケニル基としては、上記 R_1 、

R_b 、 R_c および R_d の場合と同様である。また、 R_a と R_f 、 R_g と R_h は、それぞれ同じものであることが好ましいが、異なってもよい。


































具体例は式(N)の表示の組合せにより示している。
【0162】
【化53】

【0161】オプタセン誘導体の具体例を以下に示す。

No.	R _a	R _b	R _c	R _d	R _e	R _f	R _g	R _h
1	-Ph	-H	-H	-Ph	-H	-H	-H	-H
2		-H	-H		-H	-H	-H	-H
3		-H	-H		-H	-H	-H	-H
4		-H	-H		-H	-H	-H	-H
5		-H	-H		-H	-H	-H	-H
6		-H	-H		-H	-H	-H	-H
7		-H	-H		-H	-H	-H	-H
8		-H	-H		-H	-H	-H	-H
9		-H	-H		-H	-H	-H	-H
10		-H	-H		-H	-H	-H	-H
11		-H	-H		-H	-H	-H	-H
12		-CH ₃	-CH ₃		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃
13		-H	-H		-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃	-CH ₃

































[0163]

【化54】

No.	R _a	R _b	R _c	R _d	R _e	R _f	R _g	R _h
14	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H	-H	-H
15		-Ph		-Ph	-H	-H	-H	-H
16					-H	-H	-H	-H
17	 -CH ₃	-Ph	 -CH ₃	-Ph	-H	-H	-H	-H
18		 -CH ₃		 -CH ₃	-H	-H	-H	-H
19	 -O- 	-Ph	 -O- 	-Ph	-H	-H	-H	-H
20		-Ph	-Ph		-H	-H	-H	-H
21		-Ph		-Ph	-H	-H	-H	-H
22		-Ph		-Ph	-H	-H	-H	-H
23	 - 	-Ph		-Ph	-H	-H	-H	-H
24					-H	-H	-H	-H
25					-H	-H	-H	-H

【0164】

【化55】

No.	R _a	R _b	R _c	R _d	R _e	R _f	R _g	R _h
26	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
27		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
28					-Ph	-Ph	-H	-H
29	 -CH ₃	-Ph	 -CH ₃	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
30		 -CH ₃		 -CH ₃	-Ph	-Ph	-H	-H
31	 -O- 	-Ph	 -O- 	-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
32		-Ph	-Ph		-Ph	-Ph	-H	-H
33		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
34		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
35		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-H	-H
36					-Ph	-Ph	-H	-H
37					-Ph	-Ph	-H	-H

[0165]

【化56】

No.	R ₉₁	R ₉₂	R ₉₃	R ₉₄	R ₉₅	R ₉₆	R ₉₇	R ₉₈
38	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
39		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
40					-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
41		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
42					-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
43		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
44		-Ph	-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
45		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
46		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
47		-Ph		-Ph	-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
48					-Ph	-Ph	-Ph	-Ph
49					-Ph	-Ph	-Ph	-Ph

【0166】これらの化合物は1種のみ用いても2種以上用いてもよい。

【0167】混合層におけるナフタセン誘導体の使用量は0.1~2.0質量%であることが好ましい。

【0168】また、このような混合層におけるフェニルアントラセン誘導体とテトラアリールベンジジン誘導体との混合比はフェニルアントラセン誘導体/テトラアリールベンジジン誘導体の体積比が9.0/1.0~1.0/9.0であることが好ましい。その厚さは1~500nm、さらには10~200nmであることが好ましい。

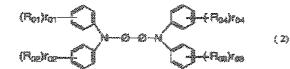
【0169】本発明では、青色発光層を含め、2層あるいは3層の発光層を設け、白色発光するような素子を構成することができる。

【0170】＜ホール輸送および/または注入層＞本発明では、一部前記したが、ホール輸送および/または注入層を設けることが好ましい。ホール輸送層を設け、その層中のホール注入輸送性化合物を発光層のホスト材料として用いるような態様でない場合においても、ホール輸送および/または注入層（ホール注入輸送層という場合もある）を設けることが好ましい。この場合のホール

注入輸送性化合物としては芳香族三級アミンを用いることが好ましく、式（1）で表されるテトラアリールベンジジン誘導体および式（2）で表されるトリフェニルアミン誘導体が好ましい。式（1）については前述のとおりである。式（2）について説明する。

【0171】

【化57】



【0172】式（2）において、2つのφはフェニレン基を表す。φ-φのビフェニレン基としては、4,4'-ビフェニレン基、3,3'-ビフェニレン基、3,4'-ビフェニレン基、2,2'-ビフェニレン基、2,3'-ビフェニレン基、2,4'-ビフェニレン基のいずれであってもよいが、特に4,4'-ビフェニレン基（ホール輸送層の導電性材料として好ましい）を用いることが好ましい。

【0173】また、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄は、そ

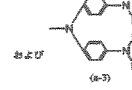
れぞれ、アルキル基、アリール基、ジアリールアミノアリール基、



（ここで、R₉₁₁、R₉₁₂、R₉₁₃、R₉₁₄、R₉₁₅、R₉₁₆およびR₉₁₇は、それぞれ、アリール基を表す。）

【0174】

【化58】



【0175】のいずれかを表し、これらは同一でも異なるものであってもよい。ただし、R₉₁₁~R₉₁₆の少なくとも一つはジアリールアミノアリール基、または前記（a-1）~（a-3）のいずれかを表す。R₉₁₁、R₉₁₂、R₉₁₃、R₉₁₄、R₉₁₅、R₉₁₆およびR₉₁₇で表されるアリール基は、それぞれ、無置換であっても置換基を有するものであってもよい。

【0176】R₉₁、R₉₂、R₉₃、R₉₄で表されるアルキル基は置換基を有していてもよく、直鎖状でも分岐を有していてもよく、総炭素数1~20のもの好ましく、具体的にはメチル基、エチル基等が挙げられる。

【0177】R₉₁、R₉₂、R₉₃、R₉₄、R₉₅、R₉₆、R₉₇、R₉₈、R₉₉、R₁₀₀、R₁₀₁、R₁₀₂、R₁₀₃、R₁₀₄、R₁₀₅、R₁₀₆、R₁₀₇、R₁₀₈、R₁₀₉、R₁₁₀、R₁₁₁、R₁₁₂、R₁₁₃、R₁₁₄、R₁₁₅、R₁₁₆、R₁₁₇、R₁₁₈、R₁₁₉、R₁₂₀で表されるアリール基としては、単環または多環のものであってもよく、総炭素数6~20のもの好ましく、具体的には、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ビレニル基、ペリレニル基およびm-、p-またはp-ビフェニル基等が挙げられる。これらアリール基はさらに置換基を有するアリール基を有するアリール基等が挙げられる。ここで、R₉₂₁およびR₉₂₂は、それぞれ、無置換または置換基を有するアリール基を表す。

【0178】R₉₂₁およびR₉₂₂で表されるアリール基としては、単環または多環のものであってもよく、総炭素数6~20のもの好ましく、具体的には、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ビレニル基、ペリレニル基およびm-、p-またはp-ビフェニル基等が挙げられる。特に好ましくはフェニル基が挙げられる。これらアリール基はさらに置換基を有するアリール基等が挙げられる。また、アリール基の置換基としては、式（2）中のR₉₁~R₉₄で表されるジアリールアミノアリール基以外の上記の基も好ましい。置換基を2以上有する場合、それらは同一でも異なってもよい。また、置換基は、Nの結合位置に対してメタ位あるいはパラ位に結合していることが好ましい。

【0179】また、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄で表されるジアリールアミノアリール基は、例えばジアリールアミノフェニル基であり、このような基においてジアリ

ールアミノ基が式（2）で表される骨格に対してメタ位（3位）またはパラ位（4位）に結合しているものが好ましい。このときのフェニル基は、さらに置換基を有していてもよいが、ジアリールアミノ基の基を有することが好ましい。

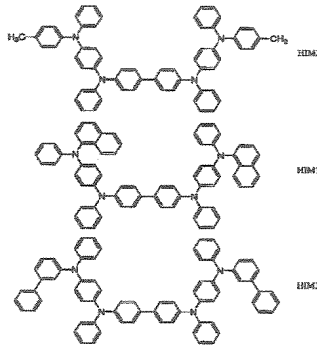
【0180】ジアリールアミノ基中のアリール基としては、単環または多環のものであってもよく、総炭素数6~20のもの好ましく、具体的には、フェニル基、ナフチル基、アントリル基、フェナントリル基、ビレニル基、ペリレニル基およびm-、p-またはp-ビフェニル基等が挙げられる。特に好ましくはフェニル基が挙げられる。これらアリール基はさらに置換基を有するアリール基等が挙げられる。前記アリール基としては好ましくはメチル基が挙げられる。前記アリール基としては好ましくはフェニル基が挙げられる。また、アリール基の置換基としては、式（2）中のR₉₁~R₉₄で表されるジアリールアミノアリール基以外の上記の基も好ましい。置換基を2以上有する場合、それらは同一でも異なってもよい。また、置換基は、Nの結合位置に対してメタ位あるいはパラ位に結合していることが好ましい。

【0181】また、式（2）において、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄は、それぞれ、0~5、好ましくは0~2の整数を表す。特に0または1であることが好ましい。そして、R₉₁+R₉₂+R₉₃+R₉₄は、1以上、特に1~4、さらには2~4が好ましい。前記R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄は、Nの結合位置に対してメタ位あるいはパラ位に結合し、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄の全てがメタ位、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄の全てがパラ位、あるいは、R₉₁、R₉₂、R₉₃およびR₉₄がメタ位あるいはパラ位に結合していても、これらが混在していてもよい。R₉₁、R₉₂、R₉₃またはR₉₄が2以上である場合、R₉₁同士、R₉₂同士、R₉₃同士またはR₉₄同士は同一でも異なってもよく、さらにはこれらの隣接するもの同士が互いに結合して環を形成していてもよい。このような環はベンゼン環等の芳香族の環であっても、シクロヘキサン環等の脂肪族の環であってもよい。

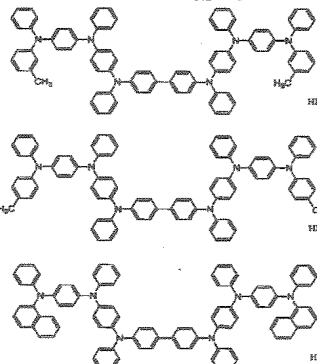
【0182】式（2）の好ましい具体例を以下に示す

が、これに限定されるものではない。

【0183】



【0184】



【0185】これらは1種のみ用いても2種以上併用してもよい。

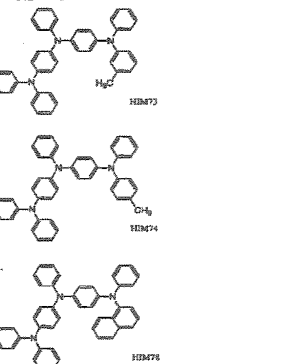
【0186】発光層から、ホール輸送層、ホール注入層を順に設けるときは、ホール輸送層に式（1）の化

【化59】

【0187】ホール注入層の厚さは1~1000nm、さらには1~100nmが好ましく、ホール輸送層の厚さは1~200nm、さらには5~100nmが好ましい。これらの層を1層のみ設けるときは1~1000nm、さらには10~500nmの厚さとするが好ましい。

【0188】＜電子輸送および/または注入層＞本発明では、一部前記したが、電子輸送および/または注入層を設けることが好ましい。電子輸送層を設け、その層中の電子注入輸送性化合物を発光層のホスト材料として用いるような態様でない場合においても、電子輸送および/または注入層（電子注入輸送層という場合もある）を設けることが好ましい。この場合の電子注入輸送性化合物としては前記のフェニルアントラセン誘導体、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（A1Q3）等の8-キノリノールないしその誘導体を配位子とする有機金属錯体などのキノリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ヒミジン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノリン誘導体、ニトロ置換フルオレン誘導体等を用いることができる。

【化60】



物を用い、ホール注入層に式（2）の化合物を用いることが好ましい。このような化合物を組み合わせたにより電子をプロックする機能が向上する。いずれにせよ、ホール輸送層にはベンジジン骨格を有し、フェニル

ンジアミン骨格をもたない芳香族三級アミンを用いることが好ましく、ホール注入層にはフェニレンジアミン骨格をもつ芳香族三級アミンを用いることが好ましい。

【0187】ホール注入層の厚さは1~1000nm、さらには1~100nmが好ましく、ホール輸送層の厚さは1~200nm、さらには5~100nmが好ましい。これらの層を1層のみ設けるときは1~1000nm、さらには10~500nmの厚さとするが好ましい。

【0188】＜電子輸送および/または注入層＞本発明では、一部前記したが、電子輸送および/または注入層を設けることが好ましい。電子輸送層を設け、その層中の電子注入輸送性化合物を発光層のホスト材料として用いるような態様でない場合においても、電子輸送および/または注入層（電子注入輸送層という場合もある）を設けることが好ましい。この場合の電子注入輸送性化合物としては前記のフェニルアントラセン誘導体、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（A1Q3）等の8-キノリノールないしその誘導体を配位子とする有機金属錯体などのキノリン誘導体、オキサジアゾール誘導体、ペリレン誘導体、ピリジン誘導体、ヒミジン誘導体、キノキサリン誘導体、ジフェニルキノリン誘導体、ニトロ置換フルオレン誘導体等を用いることができる。

【0189】特に、式（A）のジフェニルアントラセン誘導体と8-キノリノールないしその誘導体を配位子とするアルミニウム錯体（特にトリス（8-キノリノール）アルミニウム）を用い、前者を発光層側の電子輸送層に用い、後者を陰極側の電子注入層に用いることも好ましい。なお、8-キノリノール）ないしその誘導体を配位子とするアルミニウム錯体についてはWO98/08360号等に開示されている。

【0190】電子注入層の厚さは1~1000nm、さらには1~100nmが好ましく、電子輸送層の厚さは1~500nm、さらには1~100nmが好ましい。これらの層を1層のみ設けるときは1~1000nm、さらには1~100nmの厚さとするが好ましい。

【0191】＜陰極＞本発明において用いられる陰極材料には、アルカリ金属（Li、Na、K、Rb、Cs等）のハロゲン化物、酸化物を用いることが好ましい。具体的には、フッ化リチウム（LiF）、塩化リチウム（LiCl）、臭化リチウム（LiBr）、ヨウ化リチウム（LiI）、フッ化ナトリウム（NaF）、塩化ナトリウム（NaCl）、臭化ナトリウム（NaBr）、ヨウ化ナトリウム（NaI）、フッ化カリウム（KBr）、塩化カリウム（KCl）、臭化カリウム（KBr）、ヨウ化カリウム（KI）、フッ化セシウム（CsF）、塩化セシウム（CsCl）、臭化セシウム（CsBr）、ヨウ化セシウム（CsI）のハロゲン化物、酸化リチウム（Li₂O）、酸化ナトリウム（Na₂O）等の酸化物が挙げられる。特にRb、C

s等のハロゲン化物、とりわけ塩化物、ヨウ化物が好ましい。

【0192】アルカリ金属のハロゲン化物、酸化物を下層とし、さらに仕事関数の小さい材料（例えば、Li、Na、K、Mg、Al、Ag、In、あるいは、これらの1種以上を含む合金）で積層してよい。陰極は、結晶性が細かいことが好ましく、特にアモルファス状態であることが好ましい。陰極の合計厚さは10~1000nm程度とすることが好ましい。下層を用いた構成での下層の厚さは0.1~1nm程度である。

【0193】陰極材料としてアルカリ金属のハロゲン化物、酸化物を用いることは、青色発光を有する素子では特に有効であり、青色発光を安定して行うことができる。青色発光系ではホストのエネルギーギャップが陰極に比べ大きいので、より高効率なエネルギー性となるホール注入性が要求される。従来のMgAgのような陰極ではホール注入効率が低く、これにかかわる高効率な材料としてアルカリ金属系が有効である。それは仕事関数が小さいためである。また、ハロゲン化物、酸化物の形成によって仕事関数は変化しない。あるいは電解がなかったときに還元等が起こり金属になり得る。よって取り扱いが容易な電子注入材料として最適である。また、有機膜と電極との密着向上の効果もある。

【0194】アルカリ金属のハロゲン化物、酸化物を陰極材料として用いることは、特に、青色発光層とその隔壁となる電子輸送層やホール輸送層の電子注入輸送性化合物やホール注入輸送性化合物をホスト材料として用いない態様においては必須である。

【0195】また、陰極界面の有機物層にLi等の金属をドープしてもよい。

【0196】また、電極形成の際にAlや、フッ素系化合物を蒸着、スパッタすることで修正効果が向上する。

【0197】なお、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（A1Q3）等を電子注入および/または輸送層に用い、陰極をスパッタにより形成するような場合、電子注入および/または輸送層に対するスパッタによるダメージを防止するために、電子注入および/または輸送層と陰極との間にリブレン等のナフタセン誘導体（前記）の層を0.1~20nm厚に形成することが好ましい。

【0198】＜陰極＞有機E1素子を面発光させるためには、少なくとも一方の電極が透明でない半透明である必要があり、上記のように陰極の材料には制限があるので、好ましくは発光の透過率が80%以上となるように陰極の材料および厚さを決定することが好ましい。具体的には、例えば、ITO（酸化インジウム）、IZO（亜鉛酸化インジウム）、SnO₂、Ni、Au、Pt、Pd、ドーパントをドープしたポリシリコンなどを陰極に用いることが好ましく、特にITO、IZOが好ましい。ITOは、通常ITO/O

区 分	成 成 物 (注として1-3成分系として示す)
1 有機EL素子	SiO ₂ , BaO, GeO ₂ , Ag ₂ O
2 ケイ酸系	Li ₂ O-SiO ₂ , Na ₂ O-SiO ₂ , K ₂ O-SiO ₂ , MgO-SiO ₂ , CaO-SiO ₂ , SrO-SiO ₂ , PbO-SiO ₂ , Na ₂ O-CaO-SiO ₂ , Al ₂ O ₃ -SiO ₂
3 石英系	Li ₂ O-B ₂ O ₃ , Na ₂ O-B ₂ O ₃ , K ₂ O-B ₂ O ₃ , MgO-B ₂ O ₃ , CaO-B ₂ O ₃ , PbO-B ₂ O ₃ , Na ₂ O-CaO-B ₂ O ₃ , ZnO-PbO-B ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ , SiO ₂ -B ₂ O ₃
4 リン酸系	Li ₂ O-P ₂ O ₅ , Na ₂ O-P ₂ O ₅ , K ₂ O-P ₂ O ₅ , MgO-P ₂ O ₅ , CaO-P ₂ O ₅ , BaO-P ₂ O ₅ , SrO-B ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ , Al ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ , SiO ₂ -P ₂ O ₅ , B ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ , V ₂ O ₅ -P ₂ O ₅ , Fe ₂ O ₃ -P ₂ O ₅ , W ₂ O ₅ -P ₂ O ₅
5 グリッド形成ガラス	Li ₂ O-GeO ₂ , K ₂ O-GeO ₂ , H ₂ O-GeO ₂ , BaO-GeO ₂ , SiO ₂ -GeO ₂
6 ナンダスチン酸塩	Na ₂ O-WO ₃ , K ₂ O-WO ₃
7 モリブデン酸塩	Na ₂ O-MoO ₃ , K ₂ O-MoO ₃ , Li ₂ O-MoO ₃
8 フルホリン酸塩	Na ₂ O-TiO ₂
9 ケイ酸系	Na ₂ O-B ₂ O ₃ -SiO ₂
10 アルミノケイ酸系	Na ₂ O-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ , CaO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂
11 アルミノケイ酸系	CaO-Al ₂ O ₃ -BaO, ZnO-Al ₂ O ₃ -BaO
12 アルミノケイ酸系	Na ₂ O-Al ₂ O ₃ -B ₂ O ₃ -SiO ₂
13 フッ素系	B ₂ F ₆ , Na ₂ F ₂ , F ₂ , ZrF ₄ -BaF ₂ -ThF ₄ , GdF ₃ -BaF ₂ -ZrF ₄
14 フッ素系	Al ₂ (F ₂ O) ₃ , Al ₂ F ₆ , Na ₂ F ₂ , Cs ₂ F ₂
15 フッ素系	Ag ₂ O-Ag ₂ F ₂
16 フッ素系	MgO-Al ₂ O ₃ -Al ₂ N ₃ -SiO ₂

【0243】＜有機EL素子の製造方法＞次に、本発明の有機EL素子の製造方法を説明する。陽極は、蒸着法やスパッタ法等の気相成長法により形成することが好ましい。

【0244】陰極は、蒸着法やスパッタ法で形成することが可能であるが、有機層上に成膜する点を考慮すると、有機層へのダメージの少ない蒸着法が好ましい。

【0245】発光層等の有機層の形成には、均質な薄膜が形成できることから真空蒸着法を用いることが好ましい。真空蒸着法を用いる場合、アモルファス状態または結晶粒径が0.1μm以下（通常、下限値は0.001μm程度である。）の均質な薄膜が得られる。結晶粒径が0.1μmを超えていると、不均一な発光となり、素子の駆動電圧を高くしなければならなくなり、電荷の注入効率が著しく低下する。

【0246】真空蒸着の条件は特に限定されないが、1.0×10⁻⁴Pa以下の真空度とし、蒸着速度は0.1～1nm/sec程度とすることが好ましい。また、真空中で連続して各層を形成することが好ましい。真空中で連続して形成すれば、各層の界面に不純物が吸着することを防げるため、高特性が得られる。また、素子の駆動電圧を低くしたり、ダークスポットの発生・成長を抑えたりすること

ができる。

【0247】これら各層の形成に真空蒸着法を用いる場合において、混合層等、1層に複数の化合物を含有させる場合、化合物を入れた各ポートを個別に温度制御して異なる蒸着源より蒸発させる共蒸着が好ましいが、蒸気圧（蒸発温度）が同程度あるいは非常に近い場合には、予め同じ蒸着ポート内で混合させておき、蒸着することもできる。

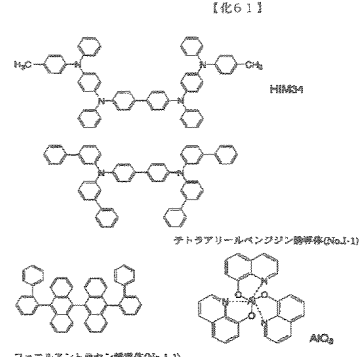
【0248】また、この他、溶液塗布法（スピンコート、ディップ、キャスト等）、ラジエミュー・プロジェット（LB）法などを用いることもできる。溶液塗布法では、ポリマー等のマトリックス物質（樹脂バインダー）中に各化合物を分散させる構成としてもよい。なお、カラーフィルターの形成方法については前述のとおりである。

【0249】本発明の有機EL素子は、通常、直流駆動型のEL素子として用いられるが、交流駆動またはパルス駆動することもできる。印加電圧は、通常、2～10V程度と従来のもよりも低い。

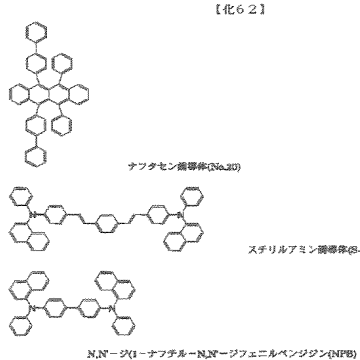
【0250】

【実施例】以下、本発明の実施例を参照例とともに示し、本発明をさらに詳細に説明する。実施例で使用する

化合物の構造式を示す。
【0251】



【0252】



【0253】＜実施例1＞ガラス基板上に、ITO透明電極（陽極）をスパッタ法にて100nm成膜した。

【0254】そして、ITO透明電極を成膜したガラス基板を、中級洗剤、アセトン、エタノールを用いて超音波洗浄した。その基板を煮沸エタノール中から引き上げて乾燥し、UV/O₃洗浄した後、真空蒸着装置の基板

ホルダーに固定して、真空槽を1×10⁻⁴Pa以下まで減圧した。

【0255】次いで、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス[4-フェニル-N,N'-トリル（4-アミノフェニル）]ベンジジン（HfM34）を蒸着速度0.2nm/secで20nmの厚さに蒸着し、ホール注入層とした。

【0256】N,N,N',N'-テトラキス（3-ピフェニル-N,N'-トリル）ベンジジン（テトラアリアルベンジジン誘導体（No.1-1））を蒸着速度0.2nm/secで20nmの厚さに蒸着し、ホール輸送層とした。

【0257】さらに、テトラアリアルベンジジン誘導体（No.1-1）と10,10'-ビス（2-ピフェニル-N,N'-トリル）-9,9'-ビアンリル（フェニルアントラセン誘導体（No.1-1））とを体積比が1:3となるように、かつナフタセン誘導体（No.20）を3.0vol%含むように50nmの厚さに共蒸着し、混合層タイプの第一の発光層とした。このときの蒸着速度は順に0.05nm/sec、0.15nm/sec、0.006nm/secとした。

【0258】また、テトラアリアルベンジジン誘導体（No.1-1）とフェニルアントラセン誘導体（No.1-1）とを体積比が1:3となるように、かつスチリルアミン誘導体（S-9）を3.0vol%含むように50nmの厚さに共蒸着し、混合層タイプの第二の青色発光層とした。このときの蒸着速度は順に0.05nm/sec、0.15nm/sec、0.006nm/secとした。

【0259】次いで、減圧状態を保ったまま、フェニルアントラセン誘導体（No.1-1）を蒸着速度0.05nm/secで20nmの厚さに蒸着し、電子輸送層とした。また、トリス（8-キノリノラト）アルミニウム（AlQ3）を蒸着速度0.2nm/secで10nmの厚さに蒸着し、電子注入層とした。

【0260】さらに、減圧を保ったまま、CsIを蒸着速度0.05nm/secで、0.2nmの厚さに蒸着し、この上にMg:Ag（質量比10:1）を蒸着速度0.2nm/secで20nmの厚さに蒸着して陰極とし、保護層としてAlを10nm蒸着し有機EL素子を得た。

【0261】このような有機EL素子は、図1に示されるように、基板1上に陽極2を有し、その上にホール注入層3、ホール輸送層4、混合層タイプの第一の発光層5、混合層タイプの第二の青色発光層6、電子輸送層7、および電子注入層8をこの順に有し、さらにこの上に、アルカリ金属化合物で形成された陰極層9と作製距離の小さい金属で形成された陰極層10とで構成された陰極を有し、基板1側から発光を取り出すものである。

【0262】この有機EL素子は、10mA/cm²の定電流密度で駆動したところ、初期輝度は1100cd/m²、駆動電圧6.0Vであった。発光色は白色であった。また、輝度の半減期は、100mA/cm²の定電流駆動で初期輝度900cd/m²、駆動電圧9.9Vで6000時間であった。また、輝度の半減期は、100mA/cm²の定電流駆動で初期輝度1100cd/m²、駆動電圧6.0Vで50000時間であった。

【0263】＜実施例2＞実施例1の素子において、（テトラアリアルベンジジン誘導体（No.1-1））の代わりに、N,N'-ジ（1-ナフチル）-N,N'-ジフェニルベンジジン（NPB）を用いるほかは同様に素子を得、同様に特性を評価したところ、白色発光が得ら

れ、100mA/cm²の定電流駆動で初期輝度900cd/m²、駆動電圧9.8Vで、輝度半減期5000時間であった。

【0264】＜実施例3＞実施例1の素子において、混合層タイプの第一の発光層を低くないものとするほかは同様に素子を得、同様に特性を評価したところ、青色発光が得られ、100mA/cm²の定電流駆動で初期輝度850cd/m²、駆動電圧7.8Vで、輝度半減期5000時間であった。また、輝度半減期30000時間であった。

【0265】なお、実施例1、3の有機EL素子の発光スペクトルを図2に示す。実施例1の有機EL素子は白色、実施例3の有機EL素子は青色の発光を示す。

【0266】＜参考例1＞実施例1と同様に素子を作製した。ただし、電子注入電極として用いたエタノールを用いた。AlQ3の上に直接Mg:Agとを蒸着し、電極とした。

【0267】10mA/cm²での輝度は400cd/m²で駆動電圧9.0Vのオレンジ発光となった。発光スペクトルを測定したところ、90%以上がナフタセン誘導体（No.20）からの発光であった。

【0268】また、発光寿命を測定したところ、100mA/cm²の定電流駆動での輝度は400cd/m²で輝度半減期は4時間であった。特に青色発光の強度の低下が大きかった。

【0269】＜参考例2＞実施例1と同様に素子を作製した。ただし、発光層を（テトラアリアルベンジジン誘導体（No.1-1））とフェニルアントラセン誘導体（No.1-1）の混合層ホストからフェニルアントラセン誘導体（No.1-1）の単体ホストとし、ナフタセン誘導体（No.20）とスチリルアミン誘導体（S-9）を同様にドーピングした。

【0270】10mA/cm²の定電流駆動での輝度は900cd/m²で駆動電圧7.5Vのオレンジ発光となった。発光スペクトルを測定したところ、75%以上がナフタセン誘導体（No.20）からの発光であった。

【0271】また、発光寿命を測定したところ、100mA/cm²の定電流駆動での輝度は900cd/m²で輝度半減期は1000時間であった。特に青色発光の強度の低下が大きかった。

【0272】＜実施例4＞有機ELディスプレイの作製にガラス基板としてコーニング社製商品名7059基板を中性洗剤を用いてスクラップ洗浄した。

【0273】この基板にカラーフィルターを形成するために、液晶ディスプレイのカラー化手法として最も一般的な透明分岐型のカラーフィルターの塗布・バキューム工程を施した。赤、緑、青各色とも1.0～1.5μm

のフィルター膜厚になるように塗布条件を決め、所望のパターニングを行った。赤色用カラーフィルター材を1000rpmで約5秒スピンコートし、100℃で3分パイクした。露光機でフォトリソグラーフでレジストの紫外光を30秒照射後に約0.1質量%濃度のTMAH（tetra methyl ammonium hydroxide）水溶液で現像した。現像時間は約1分であった。この後塗布する別の色のカラーフィルター液に溶解しないように220℃で1時間キュアし、赤色カラーフィルターとした。他の色についても、材料（顔料）が異なるため詳細な形成条件は異なるものの、ほぼ同様な工程を順次行い、カラーフィルターを形成した。

【0274】次に、この後ITOを成膜する面の平坦性を向上させるため、アクリル樹脂のオーバーコート材を塗布し、所望のパターニングを行い、約220℃で1時間キュアして、オーバーコート層を得た。オーバーコート層の厚さは約3μmであった。

【0275】さらに透明導電膜としてITOをスパッタ法で約100nm成膜し、フォトリソグラーフでレジストパターンを形成した後に希酸液でエッチングし、レジストを剥離してITOパターンを得た。

【0276】パターニングしたITO上に絶縁膜としてスパッタ法によりSiO₂を成膜し、さらに発光がガラス基板側から見える部分以外にSiO₂が覆えるようにパターニングして、SiO₂絶縁膜を約0.1μm厚に形成した。

【0277】次に、実施例1と同様に、有機EL素子の有機層、陰極および保護層を成膜し、白色、緑色、青色の各ドットを有する有機ELディスプレイを作製した。画素サイズは2nm×2nmで、画素数は各色1ドットとした。

【0278】これを100mA/cm²で定電流駆動して各色の発光を確認したところ、各色の輝度とCIE色度は次のようであった。

	輝度 cd/m ²	CIE x/y
白色	5260	0.32/0.34
赤色	934	0.62/0.34
緑色	2900	0.31/0.50
青色	744	0.12/0.14

【0280】＜実施例5＞単結晶マトリックス型有機ELカラーディスプレイの作製

実施例4と同様に用意した基板をスパッタ装置の基板ホルダーに固定して、Alを約1.5μmの膜厚にスパッタし、連続してITOを約30nmの膜厚にスパッタしてAlとITOの積層膜を成膜した。AlとITOを真空を破らずに連続して成膜しているため、Al層の表面に自然酸化膜が形成されるのが防止され、AlとITOの良好な接触が得られる。この積層膜をフォトリソグラフィーにより、パターニングして低抵抗配線を形成した。

【0281】カラーフィルターとオーバーコート層は実施例4と同様な方法にて形成した。パターンはITO層の表面を露出させるようにした。

【0282】それから透明導電膜としてのITOパターンも実施例4と同様な方法にて形成した。これでITOと先に形成した低抵抗Al配線が接続され、カラムラインとなる。

【0283】パターニングしたITO上に絶縁膜としてスパッタ法によりSiO₂を成膜し、さらに発光がガラス基板側から見える部分以外にSiO₂が覆えるようにパターニングして、SiO₂絶縁膜を約0.1μm厚に形成した。これによりガラス基板側から見えな部分での無駄な発光をさせることができる。またこの部分は孔なし滑らかになってしまいうため、傾斜した部分に蒸着された有機EL層が弱くなり、電流リークの原因となりやすいため、それも防止できる。

【0284】次に、ポリミドの濃度を15質量%に調整したものを膜厚2μmになるようにスピンコートし、145℃で1時間アニールし、中間阻層のスペーサー層を形成した。引き続き、ポジレジストを塗布し、所望のフォトリソ・パターンを形成するため露光・現像し、空孔の感光性樹脂層を形成した。ポジレジストの現像時に露出しているポリミドの中間阻層のスペーサー膜も、現像液でポジレジストに引き継ぎ除去され、最終的なスペーサー形状に形成される。これにより、素子分離構造が形成される。

【0285】次に、実施例1と同様に、有機EL素子の有機層、陰極および保護層を成膜し、1画素のサイズが330μm×110μmで、画素数320×240×RGBドットの単純マトリックス型カラーディスプレイを作製した。

【0286】これを順次駆動したところ、実施例4と同様なCIE色度でカラー発光が得られた。

【0287】＜実施例6＞実施例4において、位置合わせを行うカラーフィルター面にブラックマトリックスを設けるほかは同様にディスプレイを作製した。同様に駆動したところ、実施例4に比べ、よりシャープな発光が得られた。ブラックマトリックスも原料分岐型の一般的なものを利用した。

【0288】＜実施例7＞実施例4において、アクリル樹脂のオーバーコート層を設けてから、その上にさらにSiO₂膜を約60nm厚に保護層を設けるものとするとほぼ同様にディスプレイを作製した。同様に駆動したところ、実施例4と同様の結果が得られた。また素子の耐久性が向上することがわかった。

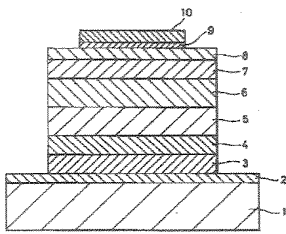
【0289】

【発明の効果】本発明によれば、青色発光が効率よく得られる。さらには青色発光を含めた多色発光への対応が可能で、高輝度で、長寿命の有機EL素子が得られる。さらには、その有機EL素子の優れた特性を生か

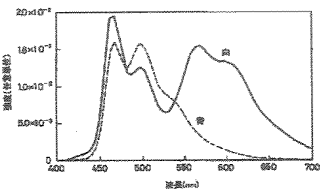
し、カラーフィルターとの組み合わせによる多色発光有機ディスプレイを作製することができる。
【図面の簡単な説明】
【図1】実施例中の有機EL素子の構成を示す概略断面図である。
【図2】実施例中の有機EL素子の発光スペクトルを示すグラフである。
【符号の説明】
1 基板

- 2 陽極
- 3 ホール注入層
- 4 ホール輸送層
- 5 第一の発光層
- 6 第二の発光層
- 7 電子輸送層
- 8 電子注入層
- 9 陰極下層
- 10 陰極上層

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チーエーイー (参考)
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22	C
33/26		33/26	Z
(72)発明者 藤田 徹司	(72)発明者 中谷 賢司		
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内	東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内		

